



KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI

## RAUTALAMMIN REITTI – KANSALLISVESI

KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS  
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI  
Helsinki 1992





**KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI**

## **RAUTALAMMIN REITTI – KANSALLISVESI**

**KEHITTÄMISSUUNNITELMA**

**VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS  
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI  
Helsinki 1992**

Etukannen kuva: Konneveden eteläosan saaristoa  
Kuva: Ari Lyytikäinen

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota  
vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA koskevat tilaukset:  
Valtion painatuskeskus, PL 516, 00101 Helsinki  
puh. (90) 56 601/julkaisutilaukset

ISBN 951-47-6365-3  
ISSN 0786-9592

HELSINKI 1992



Julkaisija  
Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä  
kesäkuu 1992

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)  
Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)  
Rautalammin reitti – Kansallisvesi  
Kehittämissuunnitelma

Julkaisun laji  
Suunnitelma

Toimeksiantaja  
Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

Toimielimen asettamispyynti

Julkaisun osat

#### Tiivistelmä

Rautalammin reitti on vielä melko luonnontilainen, kirkasvetinen ja karu vesistöalue. Se on myös mukana vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietinnössä "Erityissuojelua vaativat vesistöt". Veden laadun ja vesistön tilan säilyminen hyvänä sekä alkaneen rehevöitysmiskehityksen katkaisu ovat olleet kehittämissuunnittelulle peruslähtökohtana.

Suunnitelmassa tarkastellaan laajasti vesien käyttöä ja kuormitusta Rautalammin reitillä sekä esitetään keinoja reitin kehittämiseksi tulevaisuudessa. Vesien käytön puolella on tavoitteena saada vedenhankinta kokonaan pohjaveden varaan, jota varten tarvitaan lisää mm. pohjavesitutkimuksia. Kala- ja raputalouden elvyttämiseksi on välttämätöntä saada vesien hyvä laatu turvaksi kala- ja rapuvesien kunnostustoiminnan sekä siihen liittyvän tutkimuksen lisäämisen ohella. Rantarakentaminen tulee saada nykyistä hallitummaksi ranta-alueille vahvistettavien yleiskaavojen avulla. Keiteleen kanavan valmistuttua on tärkeää yhä lisääntyvän veneilyn ja vesimatkailun kehittäminen mm. rakentamalla satamia ja laitureita ja nostamalla niiden palvelutasoa. Ns. Savon kanavan kannattavuusselvitys tulee saattaa ajantasalle ja tehdä ympäristövaikutusten arviointi rakentamispäätöstä varten. Uiton osalta on tarpeettomat uittosäännöt kumottava. Kuivatuksen ja tulvasuojelun ympäristölle haitallisimmat hankkeet tulee saattaa vesioikeuden luvan varaisiksi. Säännösteltyjen järviryhmien (2 kpl) säännöstelyn alarajaa tulee nostaa mahdollisimman pian. Koskiensuojelulain mukaan Rautalammin reitille ei saa rakentaa uusia voimalaitoksia.

Vesistökuormituksen vähentäminen on olennainen osa Rautalammin reitin kehittämisessä. Yhdyskuntien osuus kokonaiskuormituksesta on vähäinen. Kalankasvatustoiminta reitillä on huomattavan suurta, ja sen aiheuttamaa kuormitusta on edelleen vähennettävä. Maatalous on reitin suurin kuormittaja. Karjatalouden ja peltoviljelyn aiheuttamia päästöjä vesistöön tulee vähentää mm. rakentamalla riittävät lannan varastotilat ja jättämällä suojavyöhykkeitä vesistöjen varsille. Myös metsätaloudessa on lannoitteiden pääsy vesistöön estettävä. Turvetuotannon suurimmat haitat aiheutuvat kiintoaineesta. Tuotannossa olevien soiden alaa on vähennettävä. Uudet turvetuotantohankkeet tulee pääsääntöisesti saattaa vesioikeuskäsittelyyn. Reitien fosforivirtaamasta tulee merkittävä osa laskeutumaan ja luonnonhuuhtoutumana.

Luonnon- ja vesiympäristön tutkimus tulee korostetusti esille Rautalammin reitillä. Edustavana reittivetenä se sopii hyvin luonnonvaraperustan tutkimuskohteeksi.

Lainsäädäntöön ja rahoitustapoihin esitetään parannuksia, joilla vesiensuojelua ja eri käyttömuotoja voidaan edistää.

#### Asiasanat (avainsanat)

Vesien käyttö, vesistönkuormitus, hajakuormitus, vesiensuojelu, kehittäminen, Rautalammin reitti, Kansallisvesi

#### Muut tiedot

##### Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja  
– sarja A 108

##### ISBN

951-47-6365-3

##### ISSN

0786-9592

##### Kokonaissivumäärä

281

##### Kieli

Suomi

##### Hinta

##### Luottamuksellisuus

Julkinen

##### Jakaja

Valtion painatuskeskus  
PL 516, 00101 Helsinki

##### Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus  
PL 250, 00101 Helsinki

Utgivare  
Vatten- och miljöstyrelsen

Utgivningsdatum  
juni 1992

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)  
Kuopio vatten- och miljödistrikt

Publikation (även den finska titeln)  
Rautalampi stråt – Nationalvattendrag  
Utvecklingsplan

Typ av publikation  
Plan

Uppdragsgivare  
Kuopio vatten- och miljödistrikt

Datum för tillsättandet av organet

#### Publikationens delar

##### Referat

Rautalampi stråt är ett kargt vattendrag med klart vatten och stråten är fortfarande ganska nära sitt naturtillstånd. Vattendraget finns också med i specialskyddsarbetsgruppens betänkande "Erityissuojelua vaativat vesistöt" ("Vattendrag som kräver specialskydd"). Utvecklingsplaneringens grundläggande syfte har varit att bevara vattnets kvalitet och vattendragets tillstånd samt att avbryta den begynnande eutrofieringen. I planen görs en vid granskning av vattnens användning och belastning längs Rautalampistråten och olika sätt att utveckla stråten i framtiden presenteras. Beträffande användningen av vattnen är målsättningen att övergå helt till grundvattenförsörjning varför tilläggsundersökningar av grundvattnet behövs. För att uppliva fisket och kräftfångsten måste vattenkvaliteten tryggas och dessutom behövs åtgärder för istandsättning av fiske- och kräftvattnen och därtill hörande utredningar. Strandbebyggelsen måste fås under bättre kontroll med hjälp av stadfästa generalplaner för strandområdena. Då Keitele kanal blivit färdig är det viktigt att utveckla den allt livligare båttrafiken och båtturen genom att bygga hamnar och bryggor samt höja deras servicenivå. Lönsamhetsutredningen för den s.k. Savolax kanal måste uppdateras och en utvärdering av miljöpåverkan måste göras som underlag för beslut om byggande. Beträffande flottningen måste de obehövliga flottningsreglerna upphävas. De miljöskadligaste dränerings- och översvåmnings- skyddsprojekten borde underställas vattendomstolens tillståndsförfarande. Den undre regleringsnivån för de reglerade sjösystemen (2 st) bör höjas så snart som möjligt. Enligt forsskyddslagen får inga nya kraftverk byggas längs Rautalampi stråt. Vid utvecklingen av Rautalampi stråt är det viktigt att minska vattendragens belastning. Samhällets andel av den totala belastningen är liten. Fiskodlingsverksamheten längs stråten är betydande och dess belastning måste ytterligare minskas. Jordbruket belastar stråten mest. Beslastningen från kreatursskötsel och åkerbruk måste minskas genom att man bygger tillräckliga lagerutrymmen för gödsel och lämnar skyddszoner längs vattendragen. Även inom skogsbruket måste man förhindra att gödseln når vattendragen. Torvproduktionens största olägenheter förorsakas av den fasta substansen. Man bör minska ytan av de kärr som används i produktionen. Nya torvproduktionsprojekt bör i regel underställas vattendomstolens behandling. En betydande del av stråtens fosforflöde kommer som nedfall eller naturlig urlakning.

Utforskningen av vatten- och naturmiljön är framträdande i fråga om Rautalampi stråt. Som en representativ stråt lämpar den sig väl som forskningsobjekt vid undersökning av naturtillgångar.

Man framför förslag till förbättringar av lagstiftning och finansieringsmetoder som kunde vara ägnade att gynna vattenskyddet och vattendragens olika användningssätt.

##### Sakord (nyckelord)

Vattenanvändning, vattendragsbelastning, diffus belastning, vattenskydd, utveckling, Rautalampi stråt, Nationalvattendrag

##### Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer  
Vatten- och miljöstyrelsens publikationer  
– serie A 108

ISBN  
951-47-6365-3

ISSN  
0786-9592

Sidantal  
281

Språk  
finska

Pris

Sekretessgrad  
offentlig

Distribution  
Statens tryckericentral  
PB 516, 00101 Helsingfors

Förlag  
Vatten- och miljöstyrelsen  
PB 250, 00101 Helsingfors



## S i s ä l l y s

	sivu
1 ALKUSANAT	9
2 JOHDANTO	10
3 KANSALLISVESI, SEN ARVOT JA NIITÄ UHKAAVAT TEKIJÄT	12
3.1 Alueen kuvaus	12
3.1.1 Yleistä	12
3.1.2 Väestö	15
3.1.3 Elinkeinot	16
3.1.4 Vesistön kuvaus ja hydrologia	17
3.1.4.1 Vesistö	17
3.1.4.2 Hydrologia	18
3.2 Vesiluonto ja vesimaisema	24
3.2.1 Yleistä	24
3.2.2 Lintuvedet	25
3.2.2.1 Kansainvälisesti arvokkaat kohteet	25
3.2.2.2 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet	26
3.2.2.3 Maakunnallisesti arvokkaat kohteet	27
3.2.2.4 Muut kohteet	27
3.2.3 Suojelusuot	28
3.2.4 Rantojensuojelu	29
3.2.5 Muut suojelukohdeet	30
3.2.6 Kalasto ja kalastus	37
3.2.7 Linnusto ja muu eläimistö	37
3.2.7.1 Linnut	37
3.2.7.2 Eläimet	38
3.3 Vesien laatu ja vesistön tila	38
3.3.1 Yleistä	38
3.3.2 Järvikohtainen tarkastelu	39
3.3.3 Käyttökelpoisuusluokitus	47
4 KANSALLISVEDEN KÄYTTÖ JA UHKATEKIJÖIDEN TORJUNTA	47
4.1 Vesien käyttö	47
4.1.1 Vedenhankinta ja pohjavesien suojelu	47
4.1.1.1 Vedenhankinta	47
4.1.1.2 Pohjavesien suojelu	49
4.1.1.3 Vedenhankinta kriisitilanteissa	53
4.1.2 Kala- ja raputalous	54
4.1.2.1 Historia	54
4.1.2.2 Yleistä	55
4.1.2.3 Kalasto	55
4.1.2.4 Kalastusolot	56
4.1.2.5 Rapukannat ja ravustus	59
4.1.2.6 Kalavesien hoito	60
4.1.2.7 Rautalammin reitin yhtenäis- lupa-alueet	62

4.1.3	Loma-asutus	62
4.1.3.1	Loma-asuntojen määrä	62
4.1.3.2	Kaavoitus	62
4.1.3.3	Rantojen käytön suunnittelu	65
4.1.4	Veneily- ja vesimatkailu	71
4.1.4.1	Historiaa	71
4.1.4.2	Nykytilanne ja tulevaisuus	72
4.1.4.3	Veneilyn edellytysten parantaminen	76
4.1.4.4	Haitat ja niiden vähentäminen	81
4.1.5	Uitto	84
4.1.5.1	Yleistä	84
4.1.5.2	Väylät ja toimintapaikat	84
4.1.5.3	Uittomäärät	85
4.1.5.4	Haitat ja niiden vähentäminen	89
4.1.6	Kuivatus ja tulvasuojelu	92
4.1.6.1	Historiaa	92
4.1.6.2	Kuivatus- ja tulvasuojelu hankkeet Rautalammin reitillä	92
4.1.6.3	Haitat ja niiden vähentäminen	93
4.1.7	Säännöstely ja voimatalous	95
4.1.7.1	Säännöstely	95
4.1.7.2	Voimatalous	97
4.2	Vesien kuormitus	98
4.2.1	Yhdyskuntajätevedet	98
4.2.1.1	Lainsäädäntö	98
4.2.1.2	Jätevesien käsittely ja kuormitus	99
4.2.1.3	Jätevesien vaikutukset ja niiden vähentäminen	103
4.2.1.4	Jätevesiliikenteen käsittely ja sijoitus	113
4.2.2	Kalankasvatus	114
4.2.2.1	Yleistä	114
4.2.2.2	Kalankasvatus Rautalammin reitillä	115
4.2.2.3	Kuormituksen vähentäminen	118
4.2.3	Maatalous	119
4.2.3.1	Yleistä	119
4.2.3.2	Maatalouden vesistövaikutukset	120
4.2.3.3	Maatalous Rautalammin reitillä	122
4.2.3.4	Maataloudesta aiheutuva vesistökuormitus	123
4.2.3.5	Maatalouden aiheuttama kokonaiskuormitus Rautalammin reitillä	125
4.2.3.6	Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet	126
4.2.4	Metsätalous	131
4.2.4.1	Metsäojitus	132
4.2.4.2	Metsänlannoitus	137
4.2.4.3	Metsän uudistaminen	141
4.2.4.4	Metsätalouden aiheuttama ravinteiden kokonaiskuormitus Rautalammin reitillä	144
4.2.4.5	Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet	144
4.2.5	Turvetuotanto	147
4.2.5.1	Turvetuotantoalueet	147
4.2.5.2	Turvetuotannon vesistövaikutukset	149
4.2.5.3	Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteet	157
4.2.6	Muu likaava ja muuttava toiminta	159
4.2.6.1	Haja- ja loma-asutus	159



4.2.6.2	Jätehuolto	162
4.2.6.3	Turkistarhaus	166
4.2.7	Luonnonhuhutoutuma ja ravinne-laskeuma	169
4.2.7.1	Luonnonhuhutoutuma	169
4.2.7.2	Ravinne-laskeuma vesistöön	169
4.2.8	Kuormitusyhteen-veto	170
5	TÄRKEIMMÄT KEHITTÄMISKEINOT	176
5.1	Vesien käytön ohjaus	177
5.1.1	Vedenhankinta ja pohjavesien suo-jelu	177
5.1.2	Kala- ja raputalous	180
5.1.3	Loma-asutus	182
5.1.4	Veneily ja vesimatkailu	184
5.1.5	Uitto	186
5.1.6	Kuivatus ja tulvasuojelu	187
5.1.7	Säätö- ja voimatalous	188
5.2	Vesien suo-jelun tehostaminen ja ohjaus	190
5.2.1	Yhdyskuntajätevedet	191
5.2.2	Kalankasvatus	194
5.2.3	Maatalous	196
5.2.4	Metsätalous	198
5.2.5	Turvetuotanto	201
5.2.6	Muu likaava ja muuttava toiminta	202
5.2.6.1	Haja- ja loma-asutus	202
5.2.6.2	Jätehuolto	204
5.3	Tutkimus ja vesiluonnon suo-jelu	205
5.3.1	Luonnon ja vesiympäristön tutkimus	206
5.3.2	Kalataloudellinen tutkimus	207
5.3.3	Luonnonsuojelu	208
5.3.4	Vastuu ja rahoitus	208
5.4	Lainsäädäntö	209
6	YHTEEENVETO JA KUSTANNUKSET	215
	KIRJALLISUUS	220
	LIITTEET	225
1	Rautalammin pääreitien pituusleikkaus	
2	Rautalammin reitin eräiden järvien vedenkorkeuksia v. 1960 - 1989	
3	Rautalammin reitin lintuvedet	
4	Rautalammin reitin suo-jelusuot	
5	Rautalammin reitin muita suo-jelukohteita	
6	Rautalammin, Suonenjoen ja Konneveden arvokkaat luon-to-kohteet	
7	Rautalammin reitin vedenhankinta v. 1988	
8	Rautalammin reitin vahvistetut rantakaavat v. 1990	
9	Rautalammin reitillä vireillä olevat rantakaavat 1.5.1990	
10	Veneiden lukumäärä venetyypeittäin Päijänteen vene-liikennelaskennassa v. 1971 ja 1989	
11	Veneiden tyyppijakautuma Päijänteellä ja Rautalammin reitillä v. 1989 veneilykyselyn mukaan	
12	Veneilijöiden palvelutavoitteiden ja veneilytarkoituksen jakauma Rautalammin reitillä v. 1989 veneilykyselyn mukaan	
13	Venesatamien palvelutavoitteet	

- 14 Veneiden kulkusyväyksen jakauma venetyypeittäin Päijänteellä v. 1989 veneilykyselyn mukaan
- 15 Veneiden alikulkukorkeuden jakauma venetyypeittäin Päijänteellä v. 1989 veneilykyselyn mukaan
- 16 Rautalammin reitin voimassa olevat uittosäännöt 1.1.1991
- 17 Rautalammin reitin vireillä olleet maankuivatustyöt 1.1.1990
- 18 Rautalammin reitin yhdyskuntien jätevesikuormitus v. 1989
- 19 Rautalammin reitin kalankasvatuslaitokset, lupatilan- ne v. 1989
- 20 Imeytysojasto ja imeytyskenttä yhden talouden jäteve- sille
- 21 Loma-asunnon keittiön ja saunan jätevesien käsittely, esimerkki kesäaikaiseen käyttöön soveltuvista raken- teista
- 22 Maasuodatin yhden talouden jätevesille
- 23 Rautalammin reitillä käytössä olevat yhdyskuntajät- teen kaatopaikat
- 24 Rautalammin reitin lausuntojen vastineet



## 1 A L K U S A N A T

Kuopion vesipiirin kutsumana pidettiin 2.2.1983 Kuopiossa eri viranomaisten sekä kuntien ja elinkeinoelämän edustajien kesken kokous, jossa päätettiin yksimielisesti aloittaa yhteistyössä Rautalammin reitin vesistön yleissuunnittelu. Suunnittelu käynnistyi jo 24.3.1983 Tervossa neuvottelukunnan kokouksella, mihin osallistuvivat vesistöalueen kunnat Kuopion läänistä, Kuopion lääninhallitus, Pohjois-Savon seutukaavaliitto, Kuopion tie- ja vesirakennuspiiri, Päijänteen luotsipiiri, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Laukaan keskuskalan-viljelylaitos, Kuopion kalastuspiiri, Kuopion läänin maatalouskeskus, Kuopion metsänparannuspiiri, Kymijoen uittoyhdistys, Suonenjoen-Rautalammin Luonnonsuojeluyhdistys, Suomen Lohenkasvattajien liitto, Vapo Oy sekä vesi- ja ympäristöhallinto.

Suunnittelutyön välillä keskeydyttyä useamman vuoden ajaksi saatiin Keski-Suomen ja Mikkelin lääneihin laajennettu yleissuunnittelu uudelleen käyntiin v. 1989. Neuvottelukuntaa laajennettiin vastaavasti puuttuvilta osilta ja uusitussa kokoonpanossa pidettiin kokous kevättalvella 1991. Kokoukseen kutsutuilta pyydettiin vielä samana keväänä lausunto suunnitelmaluonnoksesta. Lausuntojen tiivistetyt kannanotot vastineineen on esitetty liitteessä (liite 24).

Keväällä 1989 pidettiin neuvottelutilaisuus Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä, johon oli kutsuttu oman hallinnon lisäksi edustajat Kuopion lääninhallituksesta, Pohjois-Savon seutukaavaliitosta, Kuopion kalastuspiirin kalastustoimistosta, Rautalammin Reitin Loma Oy:stä ja merenkulkuhallituksesta. Samalla kokoonpanolla järjestettiin kesällä 1989 Rautalammin reitin retkeilypäivät, joiden aikana vierailtiin lähes kaikissa reitin alueen kunnissa. Matka tehtiin Tervon luotsiaseman uudella veneellä.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä suunnitelmaa on tehnyt sisäinen työryhmä, johon ovat kuuluneet puheenjohtajana vesi- ja ympäristöpiirin johtaja Reijo Porttikivi, vanhempi insinööri Risto Jutila, vanhempi insinööri Jukka Matinvesi, ylitarkastaja Irmeli Taipalinen, biologi Juhani Huovila, diplomi-insinööri Heikki Pajula, vanhempi insinööri Erkki Kaijalainen, insinööri Kauko Laukkanen ja sihteerinä insinööri Eeva Tiihonen. Lisäksi laajennettuun työryhmään on kuulunut Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiristä vanhempi insinööri Juhani Mäki ja insinööri Merja Tissari sekä Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiristä vanhempi insinööri Heikki Teräsvirta. Vesi- ja ympäristöhallituksen yhdyshenkilönä työryhmässä on ollut ylitarkastaja Pirkko Valpasvuo-Jaatinen. Puhtaaksikirjoitustyöstä on vastannut tekstinkäsittelijä Mirja Mustonen ja kuvat on piirtänyt piirtäjä Irma Kontila.

Virikkeet vesistökohtaisen suunnittelun käynnistämiseksi olivat lähtöisin vesihallinnon Kymijoen yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelmasta v. 1977 ja 1980 sekä ns. suojeluvesityöryhmän v. 1977 valmistuneesta mietinnöstä (komiteamietintö 1977:49), missä nimettiin Rautalammin reitti kansainvälisesti merkittäväksi suojelukohteeksi. Samaan aikaan myös Suomen limnologinen yhdistys, joka on pitänyt tärkeänä tutkimuksen kannalta arvokkaiden vesien suojelua maassamme, esitti Rautalammin reittiä kansainväliseksi Project Aqua -kohteeksi. Suoraan Kuopion vesipiirille osoitettiin myös Konneveden Kalatutkimus r.y.:n julkilausuma, missä tuotiin esille huolestuneisuus Rautalammin reitin rehevöitymisestä sekä erityisesti Konnevetä uhkaavasta luonnontilan muuttumisesta. Virikkeitä kehittämislle antoi niin ikään vesihallinnon, tie- ja vesirakennuslaitoksen sekä seutukaavoituksen yhdessä v. 1980 laatima Kymijoen vesistön yläosan veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelma. Lopullisen sysäyksen yleissuunnittelun aloittamiselle erityisesti Rautalammin reitin suojelua ja hoitoa koskevana antoi Tervon kunnan johdolla tehty alueen kuntien aloite v. 1982, mikä johti edellä selostetun neuvottelukunnan perustamiseen.

Suunnittelutyö käynnistyi v. 1983 vesistön luonnonkoskien inventoinnilla, mikä tehtiin harjoittelijavoimin. Valitettavasti virkatyönä muun työn ohella hoidettu suunnittelu viivästyi vesipiirin osalta kohtuuttomasti. Syynä oli paitsi voimavarojen vähyys myös se, että samanaikaisesti laadittu Iisalmen reittiä koskeva vesiensuojelun yleissuunnitelma ja koko Kuopion läänin vesiä koskeva kehittämissuunnitelma katsottiin kiireellisemmiksi töiksi. Vuoden 1989 alusta suunnittelutyö käynnistyi uudelleen samalla, kun suunnitelma laajennettiin käsittämään myös reitin alaosan Keski-Suomen läänin puolelta sekä ne osat, jotka ulottuvat Mikkelin läänin puolelle. Siitä huolimatta, että yleissuunnitelman laatiminen on ollut hidasta, kiireellisiksi katsottuja yksittäisiä hankkeita on kuitenkin pantu vireille tai toteutettu reitin alueella. Tällaisia ovat mm. Konnekosken ja Tyyrinvirran kunnostus Rautalammillä, Koivujoen kalataloudellinen kunnostus ja Lampaanjoen kunnostus ja tulvasuojelu Piela-vedellä, Vesantolahden kunnostus Vesannolla, Karttulassa Syvänniemen ja Suonenjoella Iisveden venesataman rakentaminen sekä Koskiveden veneilyreitit ja Rautalammin alueen veneilyreitit ja satamien rakentaminen. Karttulan Hirvi-, Ahvenis- ja Kalliojärven säännöstelyn muuttaminen siihen liittyvine uittolaitteiden poistosuunnitelmineen ja kalannousuväylineen on suunnitteluvaiheessa.

Reitin suojelua on edistetty valvonnan ja tutkimuksen keinoin. Kalanviljelylaitosten kuormitus on vähentynyt puoleen siitä, mitä se oli 1970-luvun lopussa ja vireillä olevissa uusissa lupaehdoissa kuormitusta ja tuotantoa on esitetty edelleen pienennettäväksi.

Vesistöä varten taajamiin rakennettiin 1970-luvulla ajanmukaiset puhdistamot, jotka toimivat valvontaviranomaiselle tehdyn ns. ennakoilmoituksen perusteella. Viime

vuosina on vesiensuojelullisista syistä vaadittu puhdistamoille vesioikeuden lupaa samalla, kun jäteveden käsittelyvaatimuksia on lisätty puhdistamojen uusimisen yhteydessä.

Koskiensuojelulaki astuessaan voimaan v. 1987 on täsmennänyt reitin merkitystä suojelukohteena. Samoin seutukaavoituksessa on saatu ympäristöministeriön kannanotto reitin rantojen suojelun tehostamiseksi. Vaikka veden laatu ei enää kaikilla vesistön osilla ole luonnontilaisella tasolla, on Rautalammin reitti edelleen suurreittemme edustavin suojelukohde ja kalataloudellisesti erittäin arvokas. Sisä-Savon kuntien yhteistyönä on reitin alueella käynnistetty Kansallisvesiprojekti, joka on pääosin kohdistunut alueen markkinointiin matkailukohhteena. Rautalammin Reitin Loma Oy:n hakemuksesta patentti- ja rekisterihallitus on v. 1989 hyväksynyt Kansallisvesi-nimen rekisteröidyksi tavaramerkiksi.

Valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun tavoiteohjelmaksi vuoteen 1995 merkitsee vesiensuojeluvaatimusten tiukentumista Rautalammin reitillä etenkin maa- ja metsätalouden sekä kalankasvatuksen ja turvetuotannon osalta. Maataloudelta edellytetään vastaisuudessa suhteellisesti samaa kuormituksen vähennystä kuin muiltakin kuormitusta aiheuttavilta toiminnoilta. Turvetuotannolle on periaatepäätöksessä esitetty tehokkaita vesiensuojelutoimia erityistä suojelua vaativien vesistöjen valuma-alueilla. Päätöksessä kiinnitetään huomiota Järvi-Suomen vesistöjen suojelun puutteisiin ja edellytetään, että erityistä suojelua vaativien vesien osalta tehdään erillinen valtioneuvoston päätös. Rautalammin reitti kuuluu myös Pohjoismaiden Ministerineuvoston luonnonsuojelutyöryhmän luokittelemiin erityistä suojeluarvoa omaaviin vesistöihin (Nordiske Vassdrag-vern og inngrep 1990).

Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan mietinnössä todetaan maassamme rantojen ja saariston suojelun olevan puutteellista ja ehdotetaan; että suojelua ryhdytään toteuttamaan. Toimikunta ehdottaa, että uudistuvia luonnonvaroja uhkaavan happamoitumisen ja ilman epäpuhtauksien muiden vaikutusten vähentämiseksi ryhdytään kiireellisesti toimiin mm. metsien ja vesien hoidossa.

Suunnitelman tarkoituksena on arvioida vesistöä uhkaavia toimia ja ilmiöitä sekä esittää keinoja niiden torjumiseksi tai lieventämiseksi. Vesistön kuormittajista erityisesti kalankasvatus, turvetuotanto sekä maa- ja metsätalous nousevat tässä tarkastelussa keskeiselle sijalle. Vesiensuojelun edistämisen lisäksi tavoitteena on osoittaa kunnostuskohteita vesistössä sekä löytää vesistön käytölle, kuten loma-asutukselle, virkistyskäytölle, veneilylle ja vesimatkailulle, uitolle, kuivatukselle ja tulvasuojelulle, säännöstelylle ja voimataloudelle sekä jätevesien johtamiselle sellaisia laadullisia ja määrällisiä rajoja ja toimintatapoja, että vesistön luonne Kansallisvetenä säilyy. Tavoitteena on myös tarkastella reittiä arvokkaana vesiluonnon ja -maiseman tutkimus- ja seurantakohteena.

### 3 KANSALLISVESI, SEN ARVOT JA NIITÄ UHKAAVAT TEKIJÄT

#### 3.1 ALUEEN KUVAAUS

##### 3.1.1 Yleistä

Suunnittelualueena oleva Rautalammin reitti käsittää Ky-mijoen vesistöalueesta Rautalammin reitin vesistöalueen ja Leppäveden - Kynsiveden vesistöalueen Konneveden luusuasta Kuusveden luusuaan. Runsa kaksi kolmasosaa alueesta kuuluu Kuopion lääniin. Reitin latva luoteessa ulottuu hivenen Oulun läänin puolelle ja kaakkoiskärki Mikkelin lääniin. Noin viidesosa reitin alasta on Keski-Suomen läänissä. Suunnittelualueen keskeiset kunnat ovat Pielavesi, Keitele, Tervo, Karttula, Vesanto, Suonenjoki, Pieksämäki, Pieksämäen mlk., Rautalammi, Konnevesi, Hankasalmi ja Laukaa. Reitin latvajärvistä Koivujärvi kuuluu osittain Kiuruveden kuntaan, Lampaanjärvi on osittain Iisalmea. Leppäveden - Kynsiveden vesistöalueella vähäisiä reuna-alueita ulottuu Sumiaisten ja Kangasniemen kuntien alueille. Alueen pinta-ala on 7 082 km<sup>2</sup>, josta järvien osuus 20 % (koko maan järviprosentti on 9,4). Kuvassa 1 on esitetty alueen raja- ja vesistöaluejako kolmeentoista osa-alueeseen. Mainittakoon, että Rautalammin emäpitäjä on vanhimmassa muodossaan ollut jopa suurempi kuin nyt suunniteltavana oleva alue.

Suunnittelualueen maa-alasta on suota keskimäärin 11 % eli vain kolmasosa Suomen keskimääräisestä suoprosentista. Peltojen osuus maa-alasta on noin 9 %. Peltoa on vain 0,36 ha vesihehtaaria kohti, kun suunnittelualueen viereisen Vuoksen vesistön Iisalmen reitin yläosalla vastaa-va luku on 1,6.

Taulukossa 1 on esitetty vesistön osa-alueet ja niitä kuvaavia pinta-alatietoja.

Rautalammin reitti kuuluu kolmen seutukaava-alueen piiriin. Pohjois-Savon seutukaavaliitossa on laadittu kolme seutukaavaa sekä Keski-Suomen ja Etelä-Savon seutukaavaliitoissa kolme vaihekaavaa, joilla ohjataan alueen käyttöä ja alemmanasteista kaavoitusta.

Reitin alueella on 17 kunnanvaltuuston hyväksymää yleis- ja osayleiskaavaa. Lisäksi yleiskaavasunnitelmia on tekeillä lähes joka kunnassa. Lääninhallituksen vahvistamia rantakaavoja on Rautalammin reitillä yhteensä 41 ja vireillä on 16 rantakaavahanketta (kuva 11).




14. 35 KUUSVEDEN-KYNSIVEDEN ALUE  
 36 LIESVEDEN ALUE  
 37 KUUHANKAVEDEN VALUMA-ALUE  
 38 NIEMISJÄRVEN VALUMA-ALUE  
 71 KONNEVEDEN ALUE  
 72 VIRMASVEDEN ALUE  
 73 NILAKAN ALUE  
 74 PIELAVEDEN ALUE  
 75 KOIVUJÄRVEN VALUMA-ALUE  
 76 KERKONJOEN VALUMA-ALUE  
 77 TALLUSJÄRVEN VALUMA-ALUE  
 78 SUONENJOEN VALUMA-ALUE  
 79 PIEKSÄJÄRVEN VALUMA-ALUE

0 5 10 20 km

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN-  
 KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VESISTÖALUEET

Kuva  
 1

 KUOPION  
 VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI





Taulukko 1. Suunnittelualueen vesistöaluejako ja osa-alueittaisia pinta-aloja.

Vesistöalue		Pinta- ala	Maa- ala	Järvi- ala	Suota maa- alasta	Peltoa maa- alasta
nro	nimi	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	%	%
14.75	Koivujärvi	229	200	12,7	19,9	5,7
18.74	Pielavesi	936	779	16,8	16,4	8,8
14.73	Nilakka	1 002	802	20,0	18,3	7,9
14.77	Tallusjärvi	421	342	18,7	7,3	8,0
14.76	Kerkonjoki	259	211	18,5	8,9	9,5
14.78	Suonenjoki	336	263	21,6	15,2	11,3
14.72	Virmasvesi	1 036	759	26,7	8,8	9,6
14.79	Pieksäjärvi	346	302	12,7	17,4	6,0
14.71	Konnevesi	1 200	951	20,8	8,0	8,3
14.36	Liesvesi	210	188	11,2	4,5	10,5
14.37	Kuuhankavesi	518	438	15,5	9,2	11,2
14.38	Niemisvesi	172	150	12,8	8,6	10,2
14.35	Kuusvesi- Kynsivesi	417	313	24,9	3,3	12,9
Yhteensä		7 082	5 698	20,0	11,2	9,0

## 3.1.2 V ä e s t ö

Suunnittelualueen kuntien ja niiden taajamien asukasmäärät v. 1988 ja seutukaavaliittojen ennusteet asukasmäärästä v. 2000 ja 2010 ilmenevät taulukosta 2. Kuntien yhteinen asukasluku on vähentynyt 1970-luvun alusta noin 13 %. Haja-asutusalueilla asukasmäärä edelleen pienenee ja taajamien väestömäärä suunnilleen vastaavasti kasvaa. Vuonna 1988 alueen kuntien väkiluku oli noin 77 800. Vuonna 1985 taajamissa asui 55 % väestöstä eli noin 42 500 asukasta.

Taulukko 2. Suunnittelualueen kuntien ja taajamien asukasmäärä.

Kunta Taajama	Asukasluku		
	1988 1985	2000 2000	2010 2010
<b>Pielavesi</b>	6 933	6 450	6 100
Kirkonkylä	2 410	2 800	2 900
<b>Keitele</b>	3 290	3 350	3 200
Kirkonkylä	1 470	1 750	1 850
<b>Tervo</b>	2 223	2 050	1 950
Kirkonkylä	600	750	800
<b>Karttula</b>	3 317	3 600	3 800
Kirkonkylä	1 150	1 350	1 450
<b>Vesanto</b>	3 287	3 100	2 900
Kirkonkylä	990	1 200	1 250
<b>Suonenjoki</b>	8 796	8 950	8 900
Keskustaajama	4 880	5 400	5 550
Käpylä	560	560	550
Iisvesi	695	680	700
<b>Rautalampi</b>	4 477	4 300	4 100
Kirkonkylä	1 930	2 200	2 250
<b>Pieksämäki</b>	14 187	14 700	14 700
Kaava-alue	13 622	14 150	14 200
<b>Pieksämäen mlk.</b>	6 698	6 950	6 850
Naarajärvi	2 537	3 550	3 700
Nenonpelto ja Vaalijala	660	600	500
Haapakoski	170	300	350
<b>Konnevesi</b>	3 473	3 300	3 200
Kirkonkylä	1 030	1 140	1 180
<b>Hankasalmi</b>	6 096	5 900	5 900
Kirkonkylä	870	1 200	1 400
Asemanseutu	700	820	900
Niemisjärvi	2 309	270	290
<b>Laukaa</b>	14 994	15 000	15 200
Taajamat	8 530	10 250	10 800
<b>Kunnissa</b>	77 771	77 550	76 800
<b>Taajamissa</b>	43 034	48 970	50 620

Taulukossa esitetyt luvut tarkoittavat kuntien osalta koko asukasmäärää. Suunnittelualueella asuu seutukaavaliittojen väestökarttojen perusteella nykyisin noin 57 000 asukasta.

### 3.1.3 E l i n k e i n o t

Alueen elinkeinorakenne on muuttunut 1970-luvulta lähtien alkutuotannosta teollisuus- ja palveluelinkeinojen suuntaan. Kun 1970-luvun alussa maa- ja metsätalouden työpaikkoja oli yli puolet kaikista työpaikoista, on seutukaavaliittojen arvion mukaan alueen keskeisten kuntien vastaava osuus 1980-luvun lopussa noin 35 %, ja v. 1995

sen on ennustettu olevan noin 30 %. Alueella on alkutuotannossa kuitenkin edelleen huomattavasti enemmän työpaikkoja kuin Pohjois-Savon kunnissa keskimäärin (keskiarvo on noin 20 %). Palveluelinkeinojen työpaikkojen osuus on nyt noin 40 % ja tulee vielä hieman kasvamaan.

Alueen teollisuus on keskittynyt pääasiassa suunnittelualueen eteläosaan. Suurimmat sahat ovat Iisveden Metsä Oy Suonenjoella ja Vapo Oy Hankasalmella. Pieksämäellä on VR:n konepaja ja varikko, ja maalaiskunnan puolella Haapakoskella toimii Haapakosken Tehdas Oy:n valimo. Elintarviketeollisuuden merkittävimmät laitokset ovat Suonenjoen Ympäristön Osuusmeijeri Suonenjoella ja Sonkari Oy:n marjanjalostuslaitos Vesannolla. Lisäksi Suonenjoella on Valion omistama marjanjalostuslaitos. Rautalammin reitin alueella harjoitetaan huomattavassa määrin marjanviljelyä. Tässä käytössä on peltoalaa yhteensä noin 1 400 ha. Pelkästään mansikkaa tästä alasta on suunnilleen 1 000 ha.

Suunnittelualueella sijaitsevat maan suurimmat sisävesialueella toimivat kalankasvatustilat: Savon Taimen Oy ja Nilakkalohi Oy, Siikataimen Oy, (Siikakosken ja Korhokosken laitokset) ja Hanka-Taimen Oy (Venekosken ja Vanajajoen laitokset) sekä Taimen Oy. Nämä laitokset myös jalostavat tuotantoaan. Vuonna 1985 aloitti toimintansa Tervon Äyskoskella Erätuote Oy:n urheilukalastuskeskus Lohimaa.

### 3.1.4 Vesistön kuvaus ja hydrologia

#### 3.1.4.1 Vesistö

Rautalammin reitti alkaa Suomenselältä. Reitin ensimmäinen keskusjärvi on Pielaveden pohjoispuolella oleva Koivujärvi, joka laskee Koivujoen kautta Pielaveteen. Pielaveteen tulee lisävesiä Lampaanjärvestä ja Pankajoen vesistöalueelta. Pielavedestä vedet virtaavat Säviänvirran kautta Nilakkaan. Nilakkaan virtaa vesiä lisäksi pohjoisesta mm. Sulkavanjokea pitkin. Nilakka laskee Äyskosken kautta järviketjuun Rasvanki - Virmasvesi - Iisvesi - Niinivesi, jotka kaikki ovat suunnilleen samalla korkeudella. Äyskosken eteläpuolella yhdistää Kolun sulkukanava Nilakan Rasvankiin. Lisävesiä Virmasveteen tulee Savikosken kautta Hirvijärvestä ja Haringan kautta Ahvenisesta sekä Kuttakosken kautta Kuttajärvestä. Iisvesi saa lisävesiä Suonenjoen kautta Suontienselältä. Niiniveteen laskevat Sonkari- ja Kiesimäjärvi Kerkonkosken kautta. Kiesimäjärvestä on Kiesimän sulkukanava Konneveteen ja Kerkonkosken sulkukanava Niiniveteen. Niinivedestä reitin vedet purkautuvat Nokisenkosken, Koskeloveden ja Tyyrinvirran kautta Hankaveteen ja edelleen Konnekosken kautta Konneveteen. Huomattavimmat lisävedet Koskeloveteen tuo etelästä Pieksäjärvestä Kutujoki ja Hankaveteen Myhinkoski.

Konnevesi laskee Liesveden ja Vanginveden kautta Kynsiveteen, johon tulee lisävesiä Niemisjärvestä ja reitiltä

Armisvesi - Hankavesi - Kuuhankavesi. Kynsivesi purkautuu Laivonveteen ja siitä Simunankosken kautta Kuusveteen ja edelleen Tarvaalanvirran kautta Saraveteen. Pohjoisesta laskee Kuusveteen Uuraanjärvi. Saravedessä yhtyvät Saarijärven, Viitasaaren ja Rautalammin reitit. Yhteisenä purkusuuntana on sitten Leppävesi ja Päijänne sekä lopulta useana haarana Suomenlahteen laskeva Kymijoki. Esihistoriallisena tietona mainittakoon, että myös Kallaveden reitti, jonka purkusuunta jääkauden jälkeisen maankohoamisen johdosta on vuosituhansien kuluessa muuttunut Pohjanlahdesta Vuokseen, on eräässä vaiheessa (alkaen noin 4000 eKr.) laskenut nykyisen vedenjakajan eli Sorsaveden ja Suontienselän välisen kannaksen yli Muinais-Päijänteeseen.

Rautalammin reitin pituusleikkaus on esitetty liitteessä 1. Korkeusero reitin ylimmän järven Koivujärven ja alimman järven Kuusveden välillä on 46 m. Pääreitillä korkeuserot ovat melko pieniä, esim. Konnevesi on vain vajaa 7 m alempana kuin Pielavesi ja Kuusvesi 10,6 m alempana kuin Konnevesi. Järviä on reitin alueella 1 694 kpl ja niiden pinta-ala on yhteensä 1 430 km<sup>2</sup>. Rantaviivan pituus on noin 4 970 km. Saaria on 3 963 kpl ja niiden yhteispinta-ala on 107 km<sup>2</sup>. Saarten rantaviivan pituus on noin 1 350 km.

#### 3.1.4.2 Hydrologia

Rautalammin reitin vesistöalue (14.7) on Kymijoen vesistöalueen (14) itäisin latvaosa. Kuvassa 2 on esitetty reitin vesistökaavio, johon on otettu kaikki 1 km<sup>2</sup> suuremmat järvet. Tämän kokoisia järviä on yhteensä 120 kpl. Taulukkoon 3 on koottu tietoja reitin pinta-alaltaan suurimmista järvistä.

Taulukko 3. Hydrologisia tietoja järvistä.

Järvi	Pinta- ala km <sup>2</sup>	Tila- vuus milj.m <sup>3</sup>	Keski- syvyys m	Keskivedenkorkeus MW (N <sub>60</sub> -taso) m
Pielavesi	110	883	8,0	102,28
Nilakka	168	755	4,5	102,28
Virmavesi	62	430	6,9	97,84
Iisvesi	66	726	11,0	97,84
Niinivesi	63	692	11,0	97,84
Pohjois- Konnevesi	69	540	7,9	95,40
Konnevesi	119	1 447	12,1	95,40










- VEDENKORKEUSASTEIKKO
- VIRTAAAMANMITTAUSPAIKKA
- ▲ LIMNIGRAFIASEMA
- ◆ SADEASEMA
- \* LUMITILANNEASEMA
- LINJAMITTAUSASEMA
- △ JÄÄHAVAINTOPAIKKA
- ▽ ROUTA-ASEMA
- POHJAVESIASIASEMA
- PATO
- VOIMALAITOS
- ~ SULKUKANAVA
- ▨ SÄÄNNÖSTELTY JÄRVI
- MYLLYRAKENNUS
- U UITTOLAITE

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

HYDROLOGISET HAVAINTOPAIKAT,  
VESIRAKENTEET JA SÄÄNNÖSTELYT  
v. 1990

Kuva  
**3**

 KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI

0 5 10 20 km





Reitillä on melko paljon hydrologisia havaintoasemia. Vedenkorkeusasteikkoja on 50 kpl, jotka läheskään kaikki eivät ole kuitenkaan säännöllisessä seurannassa. Virtaamamittauspaikkoja on 8 kpl. Lisäksi on muutamia sateen, lumen, jään, roudan ja pohjaveden havaintoasemia. Hydrologiset havaintopaikat on esitetty kuvassa 3.

Rautalammin reitillä vuosisadannan keskiarvo on v. 1931 - 1975 ollut 585 mm ja haihdunnan keskiarvo 310 mm. Täten valunnaksi jää 275 mm, joka vastaa  $8,7 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ . Järvet jäätyvät marras-joulukuussa ja jäät sulavat toukokuun alkupuolella. Lumipeitteen vesiarvo on suurimmillaan yleensä maalís-huhtikuun vaihteessa, jolloin se on esim. valuma-alueen keskivaiheilla Tervon Äyskoskella ollut em. vuosijaksolla 118 mm.

Vesistön hydrologiaan vaikuttavia ihmisten tekemiä muutoksia on Rautalammin reitillä vähemmän kuin esim. Iisalmen reitillä. Säännösteltyjä ovat vain kaksi järvi-ryhmää sekä kaksi keskikokoista ja pari pienehköä järveä, jotka mitkään eivät ole päävirtausreitillä. Myöskään järvenlaskuja ja ojituksia ei ole tehty siinä määrin kuin Pohjois-Savossa yleensä.

Vedenkorkeuksien seuranta Rautalammin reitin järvillä on aloitettu useimmilla havaintoasemilla 1900-luvun alkupuolella. Nilakan ja Rasvangan korkeuksista on tietoja Kolun kanavalta säännöllisesti jo v. 1894. Jokaisen suuren järivialtaan vedenkorkeuksista on pitkäaikaiset havaintosarjat. Liitteessä 2 on esitetty neljän erityyppisen järven vedenkorkeudet v. 1960 - 1989. Koivujärvessä, joka edustaa reitin latvajärviä, on selvä kevättulvahuippu ja vedenkorkeuksien vaihtelu suunnilleen 1 m. Säännöstellyn Kiesimän korkeudet vaihtelevat noin 80 cm:n rajoissa, kesäaikana puolta vähemmän. Suurten järivialtaiden välissä olevalla Rautalammin Hankavedellä vaihtelut ovat suuria, ajanjakson alimman ja ylimmän vedenkorkeuden eron ollessa 135 cm. Reitille tyypilliset suuren järven vedenkorkeusvaihtelut ovat Konnevedellä, missä vesi voi käydä tulvakorkeuksilla muulloinkin kuin keväällä ja korkeuserot eri vuosien ääriarvojen välillä ovat metrin luokkaa.

Virtaamatietoja seitsemältä havaintopaikalta on esitetty taulukossa 4. Vanhimmat virtaamahavainnot ovat olemassa Äyskoskelta v. 1896. Taulukkoon on laskettu myös keskiylivirtaaman ja keskialivirtaaman suhdeluvut, jotka kuvaavat vedenkorkeuksien muutosherkkyyttä. Järvien suuri määrä tasaa tehokkaasti vedenkorkeus- ja virtaamavaihteluja. Vertailun vuoksi todettakoon, että Iisalmen reitillä, jossa järvisyys on 5 %:n luokkaa, keskiylivirtaamat ovat monikymmenkertaiset keskialivirtaamiin verrattuna.

Vesi- ja ympäristöhallituksen hydrologian toimistossa on tarkasteltu Äyskosken 93 vuoden (v. 1896 - 1988) havaintojakson virtaamamuutoksia (Hyvärinen & Leppäjärvi 1989). Kesän ja talven alivirtaamat ovat tuona ajanjaksona kasvaneet 30 %, kun taas kevään ylivirtaama on pienentynyt noin 10 %. Syksyn ylivirtaamassa ei ole tapahtunut muutosta. Koko vuoden keskivirtaamassa on lievä 4 %:n nousu.

Virtaamamuutokset Äyskoskella, joka sijaintinsa puolesta on koko reittiä hyvin edustava havaintopaikka, ovat kasvihuoneilmiön ennustettujen vaikutusten suuntaisia. Mahdollisiin ilmastollisiin vaikutuksiin sekoittuvat kuitenkin myös valuma-alueella tehtyjen toimenpiteiden seuraukset. Esim. metsäojitukset ja avohakkuut aiheuttavat nekin yleensä mainituntyyppisiä virtaamamuutoksia lukuunottamatta ylivirtaamia, joihin näillä toimilla on päinvastoin lisäävä vaikutus.

Taulukko 4. Virtaamanmittauspaikat ja virtaama-arvoja v. 1931- 1975.

Havaintopaikka	Valuma- alue km <sup>2</sup>	HQ m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	MHQ m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	MQ m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	MNQ m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	NQ m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	MHQ/MNQ
Koivujoki, Korkeakoski	195	11,2	6,8	1,9	0,6	0,3	11,3
Nilakka, Äyskoski	2 160	58,0	40,0	19,4	9,7	5,9	4,1
Niinivesi, Nokisenkoski	4 210	90,0	61,0	36,0	21,0	14,0	2,9
Hankavesi, Konnekoski	5 170	126,0	80,0	46,0	27,0	19,0	3,0
Vanginvesi, Kärkkäälänkoski	5 970	135,0	83,0	51,0	31,0	17,3	2,7
Kuuhankavesi, Venekoski 1)	530	17,8	11,3	4,6	0,9	0,0	12,6
Kynsivesi, Simunan- koski	6 880	151,0	97,0	60,0	37,0	20,0	2,6

1) 1964 - 1975

### 3.2 VESILUONTO JA VESIMAISEMA

#### 3.2.1 Y l e i s t ä

Rautalammin reitti on tyypillinen mannerjään kulkusuunnan mukaisesti muodostunut vesistö. Järvialueet muodostuvat usein pitkistä ja kapeanomaisista altaista, jotka ovat selvästi luode-kaakkosuuntaisia. Kapeat, pitkät niemet, saariketjut ja kannakset ovat yleisimmät altaiden jakajat.

Maisema on vaihtelevaa, järvissä on paljon saaria, rannat ovat rikkonaisia, milloin jyrkästi nousevia, milloin alavia. Alavimmat ranta-alueet ovat Pielaveden ja Nilakan ympäristössä. Jylhintä maisema on reitin alaosilla Hankaveden ja Konneveden alueella. Maisemallisesti rikkaita ovat reitin monet kapeikot ja virtapaikat, kuten Äyskoski, Tervonsalmi, Nokisenkoski, Konnekoski, Kivisalmi ja Pesiäissalmi.



Alueen kallioperä on mm. kiteistä liusketta, kuten migma-tiittia, fylliittia ja kiilleliusketta, sekä grano- ja kvartsidioriittia. Kallioperä on enimmäkseen irtomaaker-rosten peittämää. Kivennäismaalajeista on moreeni ylivoi-maisesti vallitsevin. Moreenialuetta halkovat luode-kaak-kosuunnassa kulkevat sora-, hiekka- ja hieta-aineksia si-sältävät pitkittäisharjut, joista huomattavimmat sijait-sevat suunnalla Pihtipudas - Vesanto - Rautalampi - Piek-sämäki ja Pyhäjärvi - Pielaveden pohjoispää.

Rautalammin pääreitit vesistöt ovat yleisilmeeltään karu-ja, kalliorantoja on verraten runsaasti. Rannat ovat pää-osiltaan metsämaata, paikoitellen viljelymaisemaa. Maisemallisesti reitti tarjoaa paljon. Erityisarvoina reitillä ovat kauniit, paikoin vielä erämaiset näkymät, karuhko vesiluonto ja vesistön tyypillinen suomalainen reitti-luonne. Myös varsinaiset suojelukohteet nousevat arvoina esille. Reitin vesiluonnon ja -maiseman uhkina ovat hal-litsematon rantarakentaminen, voimaperäinen metsä- ja maatalous sekä vesien kuormitus.

Rautalammin reitin kosket on Laukaan kunnassa sijaitse-van Kuhankosken yläpuolella suojeltu voimalaitosrakenta-miselta v. 1987 voimaan tulleen koskiensuojelulain nojal-la. Reittiä on esitetty erityissuojelukohteeksi ns. suo-jeluvesityöryhmän mietinnössä (1977) että lausunnoissa v. 1990 asetetulle ympäristöministeriön vesistöjen erityis-suojelutyöryhmälle, joka valmistelee esitystä valtioneu-voston päätöksentekoa varten. Lisäksi reitti kuuluu myös Pohjoismaiden Ministerineuvoston luonnonsuojelutyöryhmän luokittelemiin erityistä suojeluarvoa omaaviin vesistöi-hin (Nordiske Vassdrag-vern og inngrep). Vuonna 1990 val-mistuneen periaatepäätöksen mukaan rantojensuojeluohjel-massa on esitetty suojeltavaksi ranta-alueita 4 järviolu-eelta.

### 3.2.2 L i n t u v e d e t

Rautalammin reitin alueella kuuluu valtakunnalliseen lin-tuvesiensuojeluohjelmaan (komiteanmietintö 1981:32) 12 kohdetta tai järviryhmää, joista kaksi on kansainvälises-ti arvokasta, neljä valtakunnallisesti arvokasta ja kuusi maakunnallisesti arvokasta kohdetta. Lisäksi seutu- ja vaihekaavoissa on suojelun tarpeessa olevia lintuvetenä merkittäviä kohteita 9 kpl. Ne eivät kuulu edellä mainit-tuihin suojelukohteisiin. Suurin osa valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman lintuvesistä on myös seutu- ja vaihekaavoissa mukana. Suojeltavan alueen pinta-ala on yhteensä noin 1 600 ha. Lintuvedet on esitetty kuvassa 4 ja liitteessä 3.

#### 3.2.2.1 Kansainvälisesti arvokkaat kohteet

**Tuomiojärvi**, joka sijaitsee Jäppilän kunnan pohjoisosas-sa, kuuluu kansainvälisesti arvokkaisiin kohteisiin. Val-takunnallisessa lintuvesien suojeluohjelmassa on järveä kuvattu seuraavasti:

"Soiden ympäröimä, valuma-alueeltaan pieni järvi laskee runsaan kilometrin mittaisen ojan välityksellä Lahnaveeteen. Kasvillisuusvyöhykkeet ovat yhtenäiset. Erityisesti ruoikkovyöhyke on hyvin laaja, sillä sen valtalajit järvikaisla ja -korte miltei täyttävät järven. Kasviston alustavassa selvittelyssä ei ole löytynyt harvinaisuuksia. Linnustossa huomiota ansaitsee maamme lintujärvien monipuolisimpiin kuuluva vesilinnusto. Lajisto on muutenkin edustava. Tuomiojärvi on myös huomattava muutonaikainen levähdysalue. Muun ohella järvi on tärkeä tutkimuskohde pitkäaikaisen seurannan ansiosta.

Tuomiojärveä ympäröi lähes yhtenäinen metsävyö. Itärantaa sivuavaa tietä lukuunottamatta järvi on hyvin rauhallinen. Tuomiojärven luonnontilaan ovat vaikuttaneet ympäröivän suoalueen laajat ojitukset. Ojista melkoinen osa laskee suoraan järveen."

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri on suunnitellut ja toteuttanut Tuomiojärven kunnostuksen lintuvetenä.

**Hetejärvi** Keiteleellä on toinen kansainvälisesti arvokas kohde. Lintuvesien suojeluohjelmassa siitä kerrotaan mm:

"Hetejärven pääasiassa soiden muodostama valuma-alue on pieni. Järven vedet laskevat pari kilometriä pitkän Myllypuron välityksellä Koutajärveen ja edelleen Nilakkaan. Kahden ensiksi mainitun korkeuseroa on peräti 12 m. Hetejärven vesialue on matala. Tästä syystä ruoikkovyöhyke, jonka ehdottomana valtalajina on järvikorte, on vallannut lähes koko vesialueen. Myös saraniitty on paikoin hyvin leveä. Kasvistoa ei ole selvitetty yksityiskohtaisesti. Järven lintuyhteisö on hyvin monimuotoinen ja sen eri ryhmien lajistot edustavia. Myös muutonaikainen merkitys on huomattava.

Hetejärvi on täysin metsärantainen ja siten erämainen. Sen luonnontilaan ovat vaikuttaneet ympäröivän suoalueen ojitukset, sillä osa ojista on johdettu mm. suoraan järveen."

### 3.2.2.2 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin kuuluvat Keihäsjärvi - Pitkäjärvi Karttulassa, Vehkalampi - Uuhilampi Pieksämäen kaupungissa ja maalaiskunnassa, Kirkko-Surnui Pieksämäen maalaiskunnassa ja Pieni-Kaihlanen Hankasalmella.

**Keihäsjärvi - Pitkäjärvi** järviparista Pitkäjärvi on valuma-alueeltaan melko pieni, kun taas sen alapuolella oleva Keihäsjärvi on melko laajan valuma-alueen läpivirtausjärvi. Järvien kasvillisuudessa on huomattavia eroja. Pitkäjärven selvänä valtalajina on järvikorte, Keihäsjärvellä taas järviruoko on runsas. Linnustossa vesilintujen asema on merkittävin, mm. kaikki tavalliset sorsalajimme pesivät järvillä. Kummallakin järvellä on tavattu myös harvinaisuuksia.

**Vehkalammen ja Uuhilammen** rannat ovat pääosaltaan sankkaa metsää, osittain myös rämettä. Järvien kasvillisuus on runsasta ja rehevää, valtalajina leveäosmankäämi. Linnusto on runsas ja monipuolinen ja siihen kuuluu useita harvinaisuuksia. Järvet ovat lisäksi tärkeitä muuton- ja sulkasadon aikaisina kerääntymisalueina. Vehkalampeen on v. 1967 lähtien laskettu Pieksämäen kaupungin jätevesiä. Molempia lampia on laskettu 1950-luvulla.

**Kirkko-Surnuin** rannoista osa on suota, osa metsäaluetta. Linnustossa on huomattavaa vesilintujen lajirunsaus ja järven lajisto on muussakin suhteessa lähes täydellinen, vain suurharvinaisuudet puuttuvat. Järven rantasoiista huomattava osa on ojitettu ja ojat on johdettu osittain suoraan järveen. Kirkko-Surnuita on laskettu 1950-luvulla. Järvellä on räjäytetty avovesiuomia kalan kulun parantamiseksi.

**Pieni Kaihlanen** on Niemisjärvestä Kynsiveteen johtavan vesireitin läpivirtausjärvi. Rannat ovat huomattavalta osalta peltoa. Ruoikkovyöhyke on leveähkö ja reheväkasvuinen, valtakasveina vuorottelevat järvikorte ja -ruoko. Linnustossa ovat varsinkin sorsat hyvin edustettuina. Varhain sulavana vesistönä Kaihlasella on myös muuton aikaista merkitystä.

### 3.2.2.3 Maakunnallisesti arvokkaat kohteet

Maakunnallisesti arvokkaita suojelukohteita ovat **Pörönlampi** ja **Suojärvi** Karttulassa, **Matojärvi** ja **Selkäydenjärvi** Pielavedellä, **Pohjalampi** Tervossa, **Keskinen** ja **Vuonteenlahti** Hankasalmella sekä **Kaihlanen** Pieksämäen maalaiskunnassa.

### 3.2.2.4 Muut kohteet

Pohjois-Savon seutukaavassa mainitaan lisäksi suojeltavina lintuvesinä **Lappajärvi**, **Ylimmäinen** ja **Keskimmäinen Lahnasjärvi** sekä **Suvantojärvi** Keiteleellä, **Itälampi** Karttulassa, **Toivinlampi** Rautalammillä ja **Limalampi** Vesannolla. Keski-Suomen vaihekaavassa on **Läyniönlampi** Hankasalmella suojeltava lintuvesi.

Edellä esitettyjen valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman ja seutu- ja vaihekaavojen sisältämien suojeltavien lintuvesien lisäksi on julkaisussa "Pohjois-Savon lintujärvet ja niiden suojelu" mainittu suojelun tarpeessa olevia, lähinnä paikallisesti merkittäviä lintuvesiä (Pohjois-Savon seutukaavaliitto A:25, 1976). Näiden pinta-ala on runsaat 300 ha. Järvet on esitetty liitteessä 3.

Rautalammin kunnan ja Suonenjoen kaupungin ympäristön suojelulautakuntien tekemät selvitykset arvokkaista luontokohteista sisältävät lisäksi paikallisesti huomionarvoisia lintujärviä, jotka eivät sisälly edellä lueteltujen suojeltavien lintujärvien joukkoon (liite 6).

Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä on laadittavana lintuvesien kunnostussuunitelma Lahnasjärville. Lisäksi piiriin on tullut aloite Karttulan kunnasta Keihäsjärven, Pitkäjärven ja Suojärven kunnostamiseksi lintuvetenä. Vesi- ja ympäristöpiirillä on Pielavedellä käynnissä tulvasuojeluun liittyvä Savi-, Selkäyden-, Niemis- ym. järvien järjestelyhanke, jonka yhteydessä valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvan Selkäydenjärven alivedenkorkeutta nostetaan.

Lintuvesien suojelussa syntyy usein ongelmia suojelun ja vesistön muun käytön välillä. Laadittaessa kunnostussuunitelmia lintuvesille tulee linnustonsuojelunäkökohtien olla muiden kunnostustarpeiden edellä. Tavoitteena on lintuvesien säilyminen linnustolle suotuisina ja monipuolisina elinympäristöinä.

### 3.2.3 S u o j e l u s u o t

Suunnittelualueella kuuluu valtakunnalliseen soidensuojelun perusohjelmaan (maa- ja metsätalousministeriö 1981) neljä suoaluetta. Lisäksi on seutu- ja vaihekaavoissa mainittu 16 suoaluetta suojelukohteina. Näiden yhteinen pinta-ala on noin 1 500 ha. Suot on esitetty kuvassa 4 ja liitteessä 4.

Majootsuo Jäppilässä, Paasveden - Puruveden rantasuot Jäppilässä ja Suonenjoella sekä Ringinsuo ja Juurikkasuo Pieksämäen maalaiskunnassa kuuluvat valtakunnalliseen soidensuojelun perusohjelmaan. Ringinsuon ja Juurikkasuon omistaa valtio. Edellä luetellut suot ovat mukana myös seutu- ja vaihekaavoissa.

Seutukaavaliittojen mukaan valtakunnallisesti merkittäviä suoluonnon suojelualueita ovat **Penkkisuo** Pielavedellä, **Saarisuo** Kiuruvedellä ja Pielavedellä, **Kauppisneva** Karttulassa, **Vakkarsuo** Rautalammillä, **Kirjosuo** ja **Leväläisensuo-Heposuo** Suonenjoella sekä **Kirkkokankaan aarnialue** Pieksämäen maalaiskunnassa. Maakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviä suoluonnon alueita ovat **Koivusuo** Pielavedellä, **Niinipuro**, **Rahkasuo** ja **Heinä-Selkee** Karttulassa, **Lippalansuo** Suonenjoella ja **Suonpohjansuo** Jäppilässä sekä **Heinälamminsuo**, **Suurisuo** ja **Korvassuo** Pieksämäen maalaiskunnassa.

Rautalammin kunnan ja Suonenjoen kaupungin tekemät selvitykset arvokkaista luontokohteista sisältävät lisäksi paikallisesti arvokkaiksi katsottuja suoalueita, jotka on esitetty liitteessä 6.

Soiden suojelun uhkana ovat mm. metsätalous ja turvetuotanto. Kaikista soidensuojeluarvoa uhkaavista toimista ja hankkeista tulisi luopua. Myös suojelualueisiin rajoittuvat tai niihin vaikuttavat lähialueet tulee ottaa huomioon suojelun toteuttamisessa.

### 3.2.4 Rantojen suojeleminen

Valtioneuvosto on 20.12.1990 tehnyt periaatepäätöksen ympäristöministeriön valmistelemasta valtakunnallisesta rantojensuojeluohjelmasta. Ohjelmaan kuuluu Rautalammin reitillä kohteita seuraavien järvien rannoilta ja saarista:

- Nilakka (Keitele, Tervo)
- Rasvanki (Tervo, Suonenjoki, Vesanto)
- Konnevesi (Konnevesi, Rautalampi)
- Vanginvesi (Konnevesi, Hankasalmi).

Konneveden vesistöalueella ohjelmaan kuuluu myös kolme pientä järveä: Vuori-Kalaja, Kitulampi ja Pikku-Kalaja. Alueet on esitetty kuvassa 5.

Periaatepäätöksessä todetaan, että: "Rantojensuojeluohjelman alueet ovat arvokkainta meri- ja järviluontoamme. Ohjelmaan kuuluvat alueet ovat valtakunnallisesti arvokkaita ja täyttävät luonnonsuojeluarvoltaan luonnonsuojelulain vaatimukset edustaen monipuolisesti suomalaisen rantaluonnon eri tyyppejä. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää nämä ranta-alueet luonnonmukaisina ja rakentamattomina.

Rantojensuojeluohjelma toteutetaan ensisijaisesti luonnonsuojelulain mukaisena vapaaehtoisena rauhoittamisena. Toimenpiteisiin ryhdytään vain maanomistajan aloitteesta tai mikäli alueella ryhdytään rakennushankkeisiin tai muihin suojeluarvoja vahingoittaviin toimiin. Rantojensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden yksityiskohtaisen suunnittelun edistämiseksi voidaan laatia vahvistettavia yleiskaavoja."

Rauhoittamisesta aiheutuva taloudellisen hyödyn menetys on tarkoitus korvata maanomistajalle täyden korvauksen periaatteen mukaisesti. Vaihtoehtoisesti alue voidaan hankkia valtion omistukseen, jolloin siitä maksetaan täysi korvaus, tai toteuttaa maanhankinta maanvaihdon yksityisten omistajien ja valtion välillä. Kysymykseen tulee myös rakennusoikeuksien siirto suojelutavoitteiden mukaisesti saman maanomistajan omistamien alueiden sisällä.

Ohjelman mukaan alueiden perinteisiä käyttömuotoja, kuten luonnontuotteiden hyväksikäyttöä ja laidunnusta, ei tulisi rajoittaa, elleivät ne vaaranna alueen suojelutavoitetta. Jokamiehen oikeuteen perustuva luonnon virkistyskäyttö on edelleen mahdollista nykyisessä laajuudessa, mikäli tätä ei suojelumääräyksen ole tarpeen rajoittaa. Myöskään kalastusta ja metsästystä ei olisi tarkoitus rajoittaa nykyisestä luonnonsuojelualueita perustettaessa, mikäli alueella olevan lajiston erityinen, erikseen todettava luonnonsuojelutarve ei edellytä rajoituksia.

Rantojensuojeluohjelman mukaisten toimenpiteiden ulkopuolelle on jätetty maa-, metsä-, kala- ja porotalouteen liittyvä rakentaminen.

Ohjelman mukaan luonnonsuojelullisten rauhoitusehtojen ja metsänsäilytysrajoitusten tulisi pääsääntöisesti ulottua noin 50 metrin päähän rannasta, elleivät erityiset luonnonsuojelulliset syyt muuta edellytä.

Metsäisiä ranta-alueita voidaan käsitellä ja hyödyntää keskusmetsälautakuntien Tapio ja Skogskultur antamien suositusten mukaisesti. Tiukempia rajoituksia voidaan edellyttää erittäin harvinaisten tai uhanalaisten eläin- tai kasvilajien esiintymisalueilla.

Luonnonarvojen turvaamiseksi voidaan rantojensuojeluohjelman alueelle asettaa veneliikennelain ja maastoajoneuvolain mukaisia rajoituksia..

Periaatepäätöksessä edellytetään, että valtion viranomaiset edistävät toimillaan rantojen suojelun toteuttamista. Kunnille suositellaan yleiskaavojen laatimista rantojensuojeluohjelman alueilla, koska yleiskaavamenettelyllä voidaan mm. nopeuttaa suojeluohjelman toteutusta ja edesauttaa maanomistajien tasapuolista kohtelua. Yleiskaavojen rakennusalueet on pyrittävä osoittamaan rantojensuojeluohjelman alueiden ulkopuolelta. Valtio voi myöntää kunnille avustuksia yleiskaavojen laatimista varten tämän periaatepäätöksen toteuttamiseksi.

### 3.2.5 M u u t s u o j e l u k o h t e e t

Rautalammin reitillä on seutu- ja vaihekaavoissa runsaasti vesimaisemaan ja -luontoon liittyviä suojelukohteita. Lisäksi valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluu kaksi rantalehtoa, Hirvijärven lehto Pielavedellä ja Junkniemen lehto Suonenjoella. Edellä mainittujen lintuvesien ja soidensuojelualueiden lisäksi vesimaisemaan tai vesiluontoon liittyviä suojelukohteita löytyy runsaasti 1 600 ha. Kohteet on lueteltu liitteessä 5, josta myös käyvät ilmi suojelun perusteet. Lisäksi liitteessä 6 kerrotaan Rautalammin, Suonenjoen ja Konneveden arvokkaista luontokohteista.

Luonnonsuojelukohteissa eläimistö, kasvisto ja luonteenomainen vesimaisema tulisi pystyä säilyttämään ennallaan.

Reitillä vielä jäljellä olevia harvoja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita vanhoja vesirakenteita (mylly, saha, uittorakenne, pato) pyritään säilyttämään ja kunnostamaan, vaikka niitä ei ainakaan toistaiseksi ole luokiteltu varsinaisiksi suojelukohteiksi. Maininnat näistä kohteista on sisällytetty kohtiin 4.1.7 ja 5.1.7 (säännöstely ja voimatalous), koska rakenteet ovat alunperin liittyneet vesivoiman käyttöön.

**LUONNONSUOJELUKOhteet****Kiuruvesi**

S1	Saarisuo
----	----------

**Pielavesi**

L1	Selkäydenjärvi
L2	Matojärvi
K1	Hirvijärven lehto
M1	Koivujoki
S1	Saarisuo
S2	Koivusuo
S3	Penkkisuo
ER	Muinais-Saimaan lasku-uoma

**Keitele**

L1	Hetejärvi
L2	Lappajärvi
L3	Ylimmäinen ja Keskimmäinen Lahnasjärvi
K1	Selkäsaari
M1	Elosaari

**Vesanto**

L1	Limalampi
----	-----------

**Tervo**

L1	Pohjalampi
M1	Manginniemi
M2	Uiperonlahti

**Karttula**

L1	Keihäsjärvi - Pitkäjärvi
L2	Itälampi
L3	Pörönlampi
L4	Suojärvi
M1	Kakkisenjärvi
M2	Lintuniemi
S1	Niinipuro
S2	Rahkasuo, Heinä-Selkee
S3	Kauppisneva

**Rautalampi**

M1	Tyyrinvirta
M2	Joutenniemi
M3	Kuninkaansaari
M4	Hämeenniemi
M5	Karhulampi-Laattalampi
M6	Konnekoski
K1	Kalaja - Kituvuori
S1	Vakkarsuo



**Suonenjoki**

K1	Rimminlahti
K2	Junkniemen lehto
S1	Kirjosuo
S2	Heposuo
S3	Lappalansuo

**Jäppilä**

L1	Tuomiojärvi
K1	Jänissaaren lehto
S1	Majootsuo
S2	Paasveden - Puruveden rantasuot
S3	Suopohjansuo

**Pieksämäen mlk**

L1	Vehkalampi - Uuhilampi
L2	Kirkko-Surnui
L3	Kaihlanan
S1	Kirkkokankaan aarnialue
S2	Ringinsuo
S3	Heinälamminsuu
S4	Korvassuo
S5	Juurikkasuo
S6	Suurisuo

**Konnevesi**

K1	Honkaneva
E1	Kärkkäiskylän eläimistönsuojelualue
E2	Siikakoski
E3	Karinkoski
E4	Kellonkoski
E5	Korholankosket

**Hankasalmi**

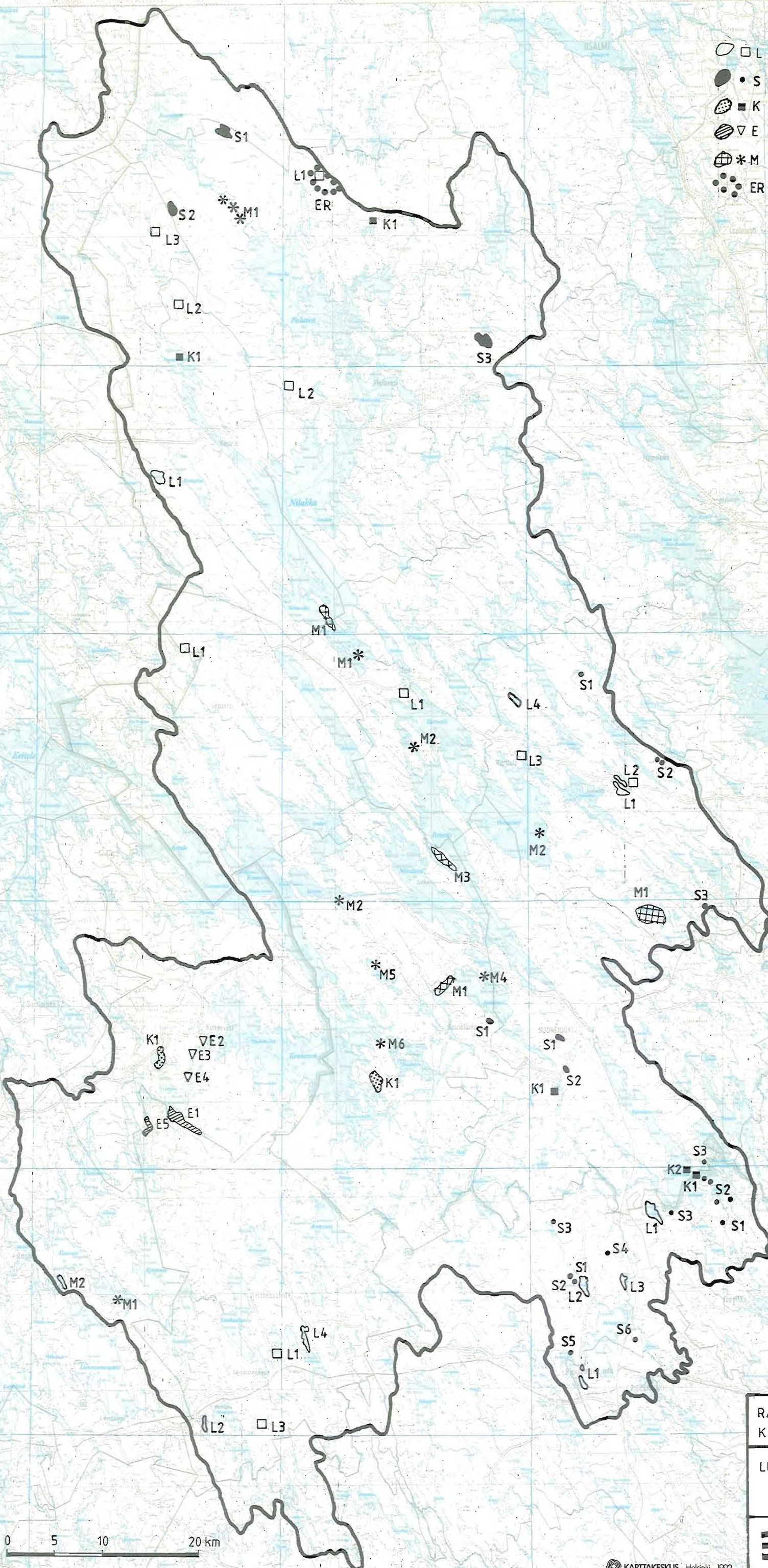
L1	Keskinen
L2	Pieni-Kaihlanan
L3	Läyniönlampi
L4	Vuonteenlahti
E1	Kärkkäiskylän eläimistönsuojelualue

**Laukaa**

M1	Simunankoski
M2	Kirkkoniemi - Kirkkosaari



- LINTUVESI  
 SUO  
 KASVISTO  
 ELÄIMISTÖ  
 MAISEMA  
 ERITYISTOIMINTOJEN ALUE



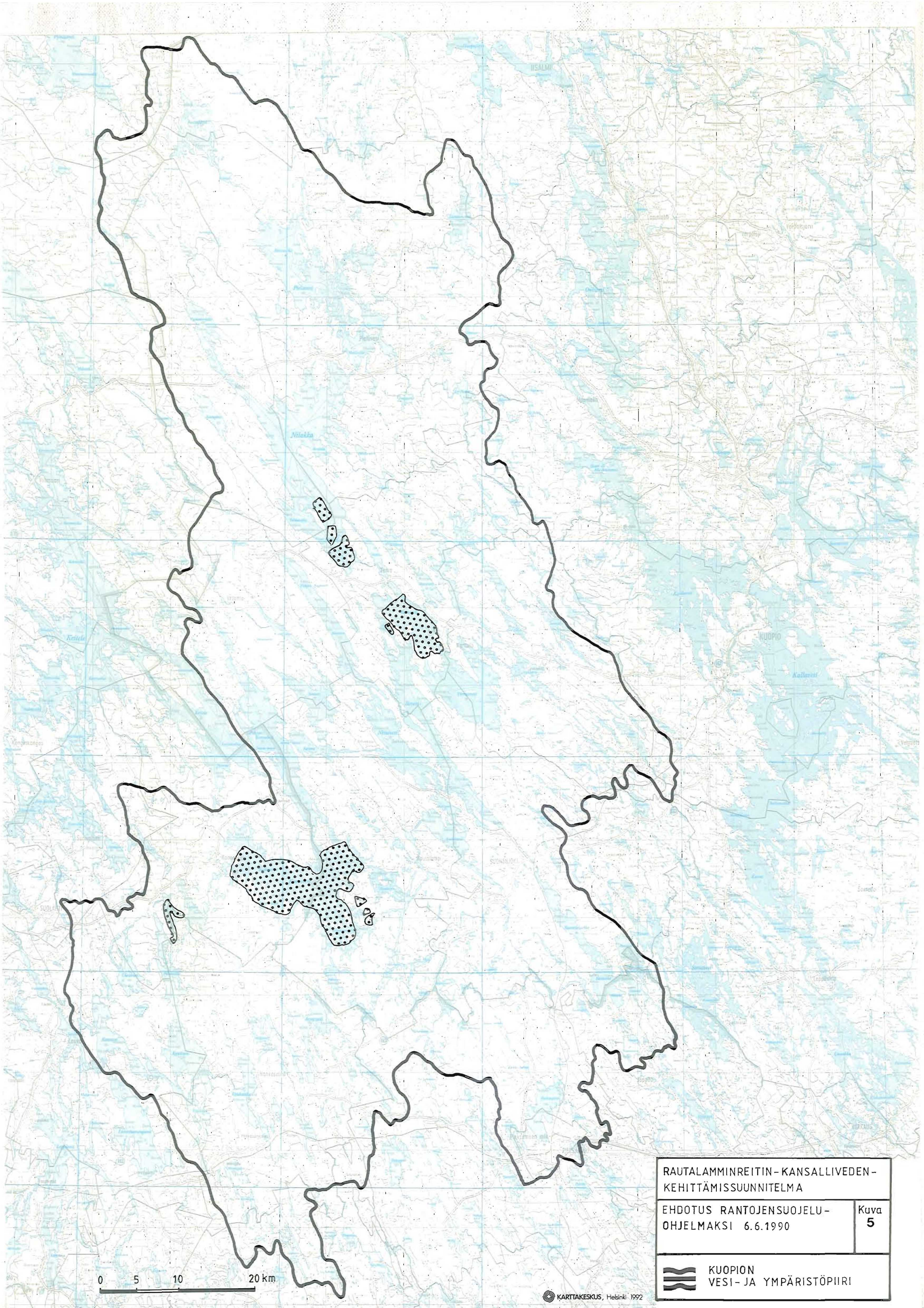
RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN - KEHITTÄMISSUUNNITELMA

LUONNONSUOJELUKOhteet v. 1990

Kuva  
4

KUOPION  
VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI





0 5 10 20 km

RAUTALAMMINREITIN-KANSALLIVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

EHDOTUS RANTOJENSUOJELU-  
OHJELMAKSI 6.6.1990

Kuva  
5

 KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI



### 3.2.6 K a l a s t o j a k a l a s t u s

Rautalammin reitti on aina näihin päiviin saakka säilyttänyt omaleimaisuutensa niin kalastollisesti kuin kalastuksellisesti. Reitillä tavataan luonnonvaraisena jo muualta eteläisestä Suomesta lähes hävinneet taimen ja virtakutuinen siika. Vaikka näiden kalojen kannat ovat nykyisin uhanalaiset ja heikot, on niiden elvyttäminen nähty ensiarvoisen tärkeänä ja kiireellisenä koko maata ajatellen.

Reitin suuret järvet ovat luonteeltaan karuja ja kirkasvetisiä, ja niissä viihtyvät erityisesti muikku, siika ja taimen. Aivan viime vuosina on kuitenkin ollut havaittavissa merkkejä vesien rehevöitymisestä, joka on nousemassa vakavaksi uhaksi myös Rautalammin reitillä.

Kalavesien hyvän tuoton turvaamisen kannalta on tärkeää saada kalastus järjestettyä siten, että reitillä vielä tavattavat uhanalaiset kalalajit säilyisivät ja niiden kannat vahvistuisivat.

Reitin kalankasvatuslaitosten tuotannon tulee olla siten järjestettyä, ettei se aiheuta tarttuvien tautien leviämistä alapuoliseen vesistöön. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti kontrolloimattoman kalanviljely- ja istutustoiminnan aiheuttamaan tauti- ja loisvaaraan.

Happamoituminen saattaa muodostua uhkatekijäksi myös Rautalammin reitillä. Ensimmäisenä happamoituminen uhkaa karuja pienvesiä sekä niiden kalastoa ja ravustoa. Myöhemmin haitat voivat näkyä myös isommissa vesissä. Happamoitumiskehitystä nopeuttavina tekijöinä voidaan mainita erityisesti hapan laskeuma. Myös turvetuotannon ja metsäojitusten lisääntyminen voivat paikallisesti olla happamuutta lisääviä tekijöitä.

### 3.2.7 L i n n u s t o j a m u u e l ä i m i s t ö

#### 3.2.7.1 Linnut

Rautalammin reitin vesialueet ovat arvokkaita linnuston pesimäalueita. Suuret, karut reittijärvet tarjoavat elinmahdollisuuksia rauhallisia, laajoja vesialueita vaativille linnuille, kuten kalasääskelle ja kuikalle. Rehevillä pienvesillä (lintujärvet) pesivät monipuoliset lajistot.

Rautalammin reitin alueella ovat Kuopion läänin tiheimmät **kalasääskikannat**. Runsaimmat kannat ovat olleet Keiteleellä, Rautalamminlailla, Vesannolla ja Pieksämäen maalaiskunnassa. Tutkimustulosten perusteella kalasääsket ovat lisääntyneet 1980-luvulla, erityisesti reitin pohjoisosissa (Lyytikäinen 1987).

**Kuikka** on uhanalaisten kasvien- ja eläintensuojelutoimikunnan (1985) mukaan silmälläpidettävä, taantunut laji. Pesinnän epäonnistumiseen vaikuttavat mm. rantojen rakentamisen ja veneilyn aiheuttamat häiriöt. Kauppinen (1983)

mukaan Kuopion läänissä Rautalammin reitin alueella on noin 70 kuikkajärveä, joissa vuosikymmenen alussa pesi yli 100 paria. Reitillä on kuikan pesimäalueeksi sopivia karuja, kovarantaisia, rauhallisia järviä. Pesimätulos näyttää riittävältä kannan säilymiseksi (Kauppinen 1984).

Silmälläpidettäviin kuuluu myös alueella pesivä, vähenevä **selkälokki**, ja myös sen suojeluun tulee kiinnittää huomiota.

Valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman mukaan Keski-Suomen järviolueen lintujärvillä on tavallisimpien sorsalajien lisäksi tavattu seuraavat harvinaiset lintulajit: heinätavi, laulujoutsen, ruskosuohauka, luhtakana. Useilla järvillä on myös tärkeä muutonaikainen merkitys levähdyspaikkana.

### 3.2.7.2 Eläimet

Eläimistö on rikas ja monipuolinen. Vesistöjen varsilla elävistä suurehkoista nisäkkäistä alueella tavataan sekä majavia että saukkoja.

**Majavia** esiintyy vakinaisesti Suonenjoella, Karttulassa ja Pieksämäen alueella. Suonenjoella on tiedossa 7 yhdyskuntaa, joissa elää arviolta 30 majavaa ja Karttulassa 3 yhdyskuntaa, joissa on noin 10 majavaa. Muissa kunnissa majavaa esiintyy vain satunnaisesti. Alueelle on vuosittain myönnetty joitakin majavanmetsästyslupia kannan rajoittamiseksi sekä padon purkulupia yhdyskuntien muuton aikaansaamiseksi ja metsävahinkojen vähentämiseksi.

**Saukkoa** esiintyy runsaimmin Keiteleellä, Pielavedellä, Kiuruvedellä ja Rautalammillä. Jonkin verran lajia tavataan kaikkien kuntien alueella, ja kannat ovat selvästi kasvamassa. Metsästyslupia ei ole myönnetty.

**Piisamia** on niin runsaasti alueella, että kantaa on rajoitettu metsästyksellä. Piisamin parhaat asuinalueet ovat sivureittien rehevillä järvillä ja joilla.

Alueella esiintyy yleisesti **villiminkkiä** ja **supikoiraa**, jotka aiheuttavat haittaa riistaeläimille.

## 3.3 VESIEN LAATU JA VESISTÖN TILA

### 3.3.1 Y l e i s t ä

Rautalammin reitti on luonteeltaan melko kirkasvetinen, verraten niukkaravintainen vesistöalue. Erityisarvona reitillä on veden laatu. Maassamme on vain harvoja karuja ja kirkasvetisiä hyväkuntoisina säilyneitä reittivesistöjä. Vesistön säilymistä puhtaana uhkaavat etenkin maa- ja metsätaloustoimenpiteiden, turvetuotannon ja kalankasvatuksen vaikutukset sekä ilmasta tulevan laskeuman vesistöjä likaavat ja happamoittavat aineet. Reittiä kuormittaa jonkin verran myös haja- ja loma-asutus. Paikallista likaantumista aiheuttavat yhdyskuntien jätevedet.

Reitin järvillä on viime vuosina ollut havaittavissa rehevöitymiskehitystä, mikä ei vielä kovin selvästi näy veden fosforipitoisuuksissa, mutta ilmenee leväkasvuston lisääntymisenä ja paikoin haitallisina sinileväkukintoina. Kesällä 1989 kukinta ulottui Rasvangilta Konnevedelle. Myös kesällä 1990 reitillä todettiin paikoin runsaastikin sinileviä. Kesällä 1991 sinileviä todettiin jonkin verran parissa järvessä. Sinilevien esiintyminen oli mm. sääoloista johtuen kesinä 1989 ja 1990 varsin runsasta eri puolilla Kuopion lääniä, mutta esim. Kallaveden reitin alueen ns. puhtailla vesillä ei kukintoja laaja-alaisina todettu. Kalastusta on Rasvangilla, Virmasvedellä, Niinivedellä ja Hirvijärvellä ja Ahvenisella sekä reitin alaosassa mm. Kynsivedellä ja Kuusvedellä haitannut viime vuosina (1989 - 1991) runsaana esiintynyt *Hyalotheca disiliens* -koristelevä, joka on limoittanut verkkopyydyksiä.

Vesistön käyttöhaittoja on aiheuttanut myös turvetuotantoalueilta kulkeutuva turvepöly, jota ajoittain on ollut vedenpinnalla lähinnä Rautalammin ja Suonenjoen alueella.

Vesistön happitilanne on ollut verraten hyvä, tosin mm. Nilakan, Virmasveden, Iisveden, Niiniveden ja Hankaveden syvänteissä on todettu hapen vajausta erityisesti kevättalven näytteissä. Veden humuspitoisuus alenee selvästi latvareiteiltä alaspäin tullessa ja on varsin alhainen reitin alaosan suurissa järvissä. Veden happamuuden ei ole todettu lisääntyneen suurissa järvissä, pienvesissä paikoitellen on mitattu alhaisia pH-arvoja. Jätevesien kuormittamilla alueilla vaikutukset ovat paikallisia, vaikutus näkyy yleensä rehevyyden lisääntymisenä. Vaikutusalueet ovat laajimmat suurten kalankasvatuslaitosten alapuolisissa vesissä.

### 3.3.2 J ä r v i k o h t a i n e n t a r k a s t e l u

Veden laatutietoja keskeisillä järvillä on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Järvien veden laatua kuvaavia pitoisuusarvoja (lähinnä keskeisiltä syvänealueilta).

Järvi	Väri mg Pt l <sup>-1</sup>	Kok. P µg l <sup>-1</sup>	Kok. N µg l <sup>-1</sup>	Klorofylli µg l <sup>-1</sup>
Koivujärvi	70 - 80	15 - 25	400 - 500	6 - 9
Pielavesi	30 - 40	6 - 15	300 - 500	1,8 - 7,6
Lampaanjärvi	60 - 100	12 - 20	500 - 700	19 (hav.)
Nilakka	40 - 50	5 - 15	250 - 500	3,5 - 12,9
Hirvijärvi	50 - 80	10 - 17	450 - 800	8 (2 hav.)
Ahveninen	25 - 50	7 - 15	350 - 600	4 - 8 (2 hav.)
Virmavesi	25 - 40	5 - 10	250 - 400	3,4 - 8,5
Iisvesi	20 - 40	6 - 12	250 - 450	3,7 - 6,3
Sonkari	30 - 35	5 - 15	350 - 600	
Kiesimä	15 - 20	5 - 8	300 - 350	
Niinivesi	25 - 35	4 - 11	250 - 450	2,4 - 5,5
Suontee	30 - 40	< 10	250 - 500	1,5 - 4,9
Pieksäjärvi	40 - 80	15 - 20	500 - (2300)	4,5 - 13
Hankavesi	35 - 40	9 - 19	300 - 600	5 - 12
Konnevesi	25 - 40	5 - 18	350 - 500	4,4 - 10 (-18)
Pohj.Konnevesi	10 - 20	3 - 10	200 - 500	1,7 - 5,3
Liesvesi	25 - 40	9 - 13	400 - 500	4 - 6
Armisvesi	30	< 10	350	3
Kuuhankavesi	35 - 60	12 - 16	450 - 550	4 - 10
Kynsivesi	25 - 40	9 - 11	350 - 450	2,5 - 6
Kuusvesi	25 - 40	8 - 12	350 - 450	4,5 - 5,5

Useimmat pienistä latvajärvistä ovat melko humuspitoisia ja ruskeavetisiä. Ravinnepitoisuudet ovat paikoitellen korkeahkoja ja kerrostuneisuuskausina on ollut todettavissa happitilanteen heikentymistä. Pääosa alueen lampien ja pienten järvien veden laadun peruskartoituksesta on tehty 1970-luvun loppupuolella. Vuonna 1992 on aloitettu yli 10 ha suurempien järvien ja lampien uusintakartoitus talvitutkimuksena.

**Koivujärvi** (vesistöalue 14.75) on verraten ruskeavetinen. Ravinnepitoisuudet ja klorofylliarvot osoittavat lievää rehevyyttä. Kerrostuneisuuskausien lopulla kesällä ja talvella on syvänteiden happitilanne ollut selvästi heikentynyt. Vuonna 1987 järvellä todettiin koko järven kattanut sinileväkukinta ja vuonna 1990 leviä esiintyi harvakseltaan laajalla alueella. Järveä kuormittaa maa- ja metsätalouden aiheuttama hajakuormitus.

**Pielavesi** (14.74) on melko kirkasvetinen, ravinnearvoiltaan karuhko vesi. Klorofyllitaso on ollut selkääalueella alhainen ja taso on pysynyt samana 1970-luvun loppupuolelta asti. Syvännepisteen pohjan läheisessä happipitoisuudessa on talvinäytteissä todettavissa alenemista. Hajakuormituksen lisäksi järveä kuormittavat Pielaveden kirkonkylän jätevedet. Kirkonkylän vanhan puhdistamon



purkualueella on ollut todettavissa ravinnepitoisuuksien nousua pohjan lähellä, missä myös happitilanne on ollut ajoittain heikentynyt. Uuden puhdistamon purkualueella Murtoselällä on todettu ajoittain bakteeripitoisuuksien nousua.

**Lampaanjärven** (14.74) vesi on ruskeahkoa ja ravinnepitoisuudet lievää rehevyyttä osoittavia. Syvänteen happitilanne on kerrostuneisuuskausina ollut pohjan lähellä varsin huono.

**Nilakka** (14.73) on verraten kirkasvetinen ja sen ravinnepitoisuudet ovat lähellä Pielaveden tasoa. Pohjan läheinen happitilanne on syvänteessä ajoittain heikentynyt. Klorofylliarvojen perusteella järven rehevyystaso näyttää 1980-luvulla nousseen karusta lievästi reheväksi, ajoittain jopa reheväksi. Järveä kuormittavat Keiteleen kirkonkylän ja pienen Säviän taajaman (aiemmin myös Säviän meijerin) jätevedet. Keiteleen kirkonkylän jätevesien purkualueella on todettu lievää ravinnepitoisuuksien ja klorofyllitason nousua. Vuonamonlahti eroaa jonkin verran veden laadultaan pääaltaasta valuma-alueen suuresta suoprosentista, turvetuotannon aiheuttamasta kuormituksesta ja suoritetuista laajoista metsäojituksista johtuen. Väriarvot ja ravinnetaso ovat hieman korkeammat kuin pääaltaassa.

**Hirvijärvi** (14.77) on lievästi ruskeavetinen. Ravinnepitoisuudet ja klorofylliarvot ovat lievästi rehevää tasoa. Järven syvänteessä on talvisin pohjan läheinen happipitoisuus ollut huono.

**Ahveninen** (14.77) on verraten kirkasvetinen. Ravinnepitoisuudet ja klorofylliarvot osoittavat lievää rehevyyttä. Syvänteen happitilanne pohjan lähellä on keväisin ja loppukesällä ollut huono.

**Rasvangan** (14.72) pohjoisosassa ja Tervonsalmen yläpuolella Koskivedessä näkyy kalankasvatustoiminnan rehevöittävä vaikutus fosfori- ja klorofyllitason nousuna. Alueella on ajoittain esiintynyt sinileväkukintoja.

**Virmasvesi** (14.72) on kirkasvetinen järvi. Sen ravinnepitoisuudet ja klorofylliarvot ovat olleet karun vesistön luokkaa. Tilanteen huononemista ennakoivat järven syvänteen alusveden heikentynyt happipitoisuus kerrostuneisuuskausina ja muutamana viime vuosista havaittu tavanomaista korkeampi klorofylliarvo. Maatalous on merkittävin hajakuormituksen aiheuttaja. Karttulan kunnan jätevesien purkualueella Pieni-Virmasvedellä on kerrostuneisuuskausina alusveden happitilanne ollut selvästi heikentynyt. Alue on luokiteltavissa lievästi reheväksi.

**Iisvedellä** (14.72) veden laatu on samankaltainen kuin Virmasvedellä. Järven eteläpäässä Suonenjoen jätevesien purkualueella on ollut todettavissa lievää vesistön rehevöitymistä, mutta tilanne on pysynyt melko vakaana.

**Sonkarin** (14.76) vesi on melko kirkasta ja ravinnepitoisuudet verraten alhaiset.

**Kiesimä** (14.76) on kirkas, vähäravinteinen järvi.

**Niinivesi** (14.72) on kirkasvetinen verraten karu järvi. Ravinne- ja klorofyllitaso ovat pysyneet melko alhaisina. Syvänteen pohjan lähellä on todettu hapen vajausta useimmiten talvisin. Hajakuormittajana on maatalous merkittävin.

**Suonteen** (14.78) syvänteessä happipitoisuudet ovat säilyneet verraten hyvinä. Klorofyllitaso on ollut alhainen. Eteläselkää kuormittavat jossain määrin Tuomiojärven lintujärvestä tulevat vedet. Tuomiojärvi on talvella täysin hapeton.

**Pieksäjärvi** (14.78) on melko rehevä, etenkin kaupungin puhdistamon jätevesien, mutta myös hajakuormituksen vuoksi. Järven tila on sekä puhdistamon toiminnan tehostumisen että ilmastuksen ansiosta 1980-luvulla parantunut. Ajoittaiset levähaitat kesällä ovat kuitenkin järvestä mahdollisia. Järven luusuan alapuolelle Haapajokeen laskevat Vaalijalan keskuslaitoksen jätevedet.

**Lonkaria ja Äijävettä** (14.71) kuormittavat kalankasvatustuloslaitos sekä turvesuot ja kirkonkylän jätevedet. Vaikutukset näkyvät vesistön rehevyydestä nousuna ja ajoittain esiintyvänä turvepölyhaittoina.

**Hankavesi** (14.71) voidaan luokitella ravinne- ja klorofyllitason perusteella lievästi reheväksi. Järvellä on viime vuosina esiintynyt huolestettavassa määrin sinileviä.

**Konnevedellä** (14.71) fosforipitoisuus on ollut verraten alhainen, mutta klorofylliarvojen perusteella järvi on lievästi rehevä. Konnevedellä on viime vuosina todettu sinileväkukintoja, kesällä 1989 kukinta oli varsin pitkäkestoinen. **Pohjois-Konnevedellä** (14.71) vesi on kirkkaampaa ja ravinnetaso alhaisempi kuin Konnevedellä. Myös klorofylliarvot ovat olleet alhaisempia. Syvänteessä on talvisin todettu 80-luvun loppupuolelta lähtien happipitoisuuden alenemista.

**Liesvesi** (14.36) on vaaleavetinen ja ravinnepitoisuudet ovat melko alhaiset. Kalankasvatustuloslaitos Siikakoskella rehevöittää vesistöä, ja vaikutukset näkyvät Kynsiveden pohjoisosissa asti.

**Armisvesi** (14.37) on kirkasvetinen, karu järvi. Kalankasvatustuloslaitoksen vaikutus näkyy rehevöittävänä Armislahdella.

**Kuuhankaveden** (14.37) vesi on lievästi ruskeaa, ja vesistö on ravinne- ja klorofylliarvojen perusteella luokiteltavissa lievästi reheväksi. Hankasalmen kirkonkylän jätevesillä on verraten vähäinen vaikutus Kuuhankaveden tilaan.



-  ERINOMAINEN
-  HYVÄ
-  TYYDYTTÄVÄ
-  VÄLTÄVÄ
-  HUONO
-  SOPIMATON

0 5 10 20 km

RAUTALAMMINREITIN-KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VESISTÖJEN LAADULLINEN  
KÄYTTÖKELPOISUUS  
YLEISLUOKITUS  
1980-LUVUN PUOLIVÄLISSÄ

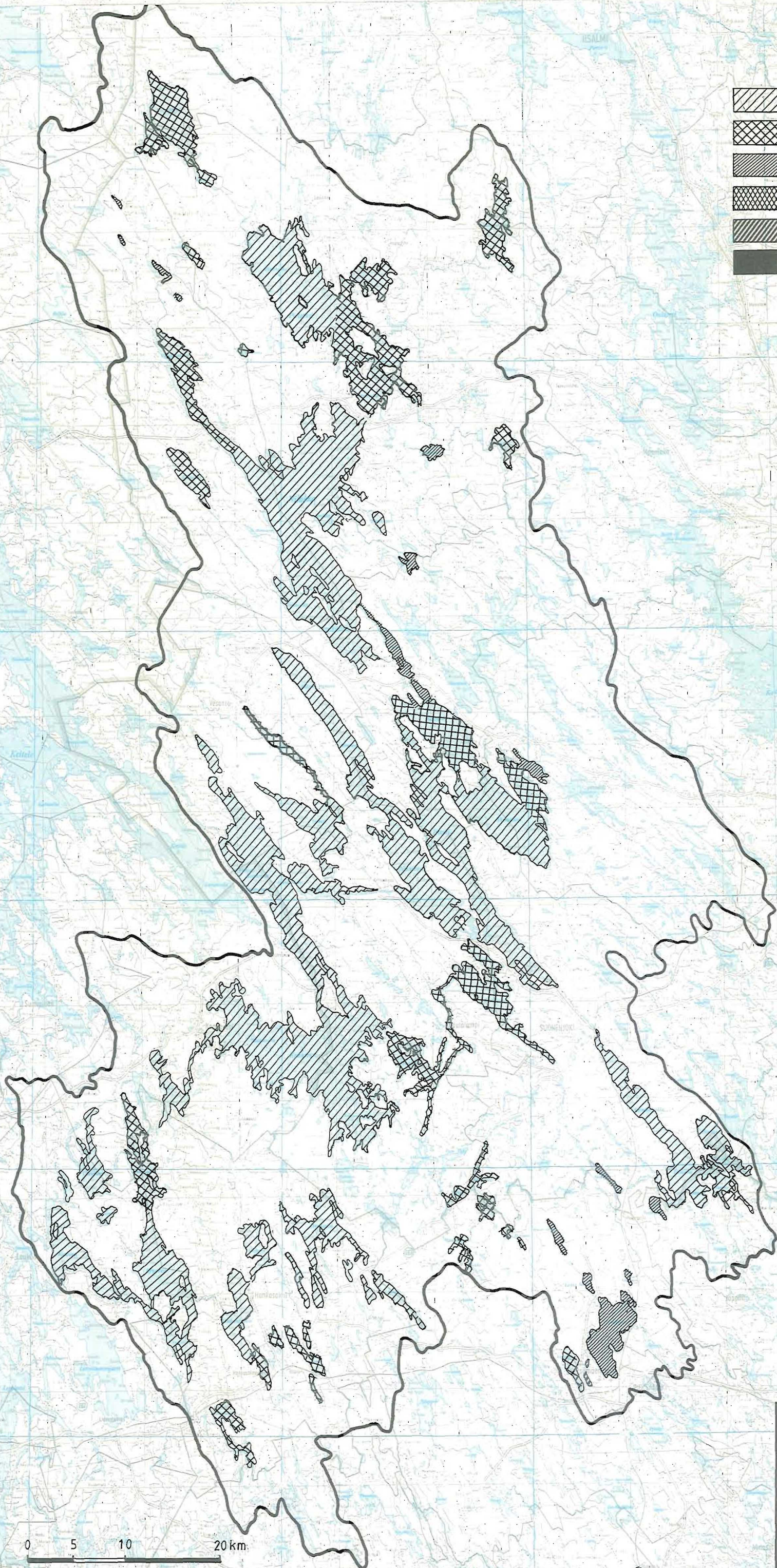
Kuva  
6



KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI



-  ERINOMAINEN
-  HYVÄ
-  TYYDYTTÄVÄ
-  VÄLTÄVÄ
-  HUONO
-  SOPIMATON



0 5 10 20 km

RAUTALAMMENREITIN-KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VESISTÖJEN LAADULLINEN  
KÄYTTÖKELPOISUUS  
VIRKISTYSKÄYTTÖLUOKITUS  
1980-LUVUN PUOLIVÄLISSÄ

Kuva  
7

 KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI



**Kynsivesi** (14.35) on vaaleavetinen ja ravinnepitoisuuksien ja klorofylliarvojen perusteella vesi on paikoittelun luokiteltavissa lievästi reheväksi. Kynsivettä kuormittaa yläpuolisen kalankasvatuslaitoksen lisäksi myös toinen laitos.

**Kuusvesi** (14.35) on veden laadultaan hyvin lähellä Kynsivettä.

### 3.3.3 Käyttökelpoisuusluokitus

Suomen vesistöistä on laadittu sekä yleis- että virkistyskäyttöluokitus 1980-luvun puolivälin tilanteesta. Luokitus perustuu vesi- ja ympäristöhallituksen ohjeeseen vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittamisesta (vesi- ja ympäristöhallitus 1988).

Yleisluokitus on kehitetty vesistöjen luontaisten ominaisuuksien ja likaantumisasasteen alueellisten erojen arvioimiseksi, ja se kuvaa laajojen alueiden vesistöjen yleistä tilaa. Luokitus on viisiportainen (erinomainen -huono). Virkistyskäyttöluokituksessa on tarkasteltu vesistön käyttökelpoisuutta tämän käyttömuodon vaatimien vesistön laadullisten ominaisuuksien perusteella. Luokittelu on tehty 6 luokkaan (erinomainen - sopimaton). Yleisluokituksessa Rautalammin reitti kuuluu pääosin luokkaan erinomainen tai hyvä, kuormitusalueilla ja latvavesissä esiintyy tyydyttäväksi luokiteltuja alueita. Muutamien pienvedet ovat veden laadultaan välttäviä. Virkistyskäyttöluokituksessa erinomaisen vesialueen osuus on selvästi suurin. Tyydyttäväksi on luokiteltu taajamien ja kalankasvatuslaitosten purkualueiden lähivesiä. Huonoksi ei ole luokiteltu yhtään aluetta.

Luokitukset on esitetty kuvissa 6 ja 7.

## 4 KANSALLISVEDEN KÄYTTÖ SEKÄ UHKATEKIJÄT JA NIIDEN TORJUNTA

### 4.1 VESIEN KÄYTTÖ

#### 4.1.1 Vedenhankinta ja pohjavesien suojeleminen

##### 4.1.1.1 Vedenhankinta

##### Taajamat

Yhdyskuntien vedenhankinta on suunnittelualueella järjestetty lähes kokonaan pohjavesivarjoista. Parhaiden pohjavesialueiden ts. hiekka- ja soraharjujen sijoittuminen vedentarvealueisiin nähden asettaa kunnat ja taajamat vedenhankinnallisesti eriarvoiseen asemaan.

Pohjavesivaroja on riittävästi Keiteleeseen, Vesannon, Pielaveden, Rautalammin, Suonenjoen, Laukaan ja Pieksämäen mlk:n taajamien tarpeisiin. Sitä vastoin Tervon, Karttulan, Hankasalmen ja Konneveden alueen pohjavesivarat ovat pirstoutuneet pieniin ja samalla usein laadultaan huonoihin alueisiin. Mm. Hankasalmi on joutunut turvautumaan nykyisin pintaveden käyttöön.

Vesihallitus on 1973-76 ja 1982 tekemissään pohjavesialueita koskevissa selvityksessä määritellyt ns. tärkeät pohjavesialueet, jotka on erityisesti suojattava nykyistä tai tulevaa vedenhankintaa varten. Tärkeät pohjavesialueet on esitetty kuvassa 8 ja kunnittainen vedenhankintatilanne v. 1988 liitteessä 7.

Suunnittelualueella on arvioitu olevan riittävyydeltään ja laadultaan käyttökelpoisia pohjavesivaroja yhteensä  $26\ 000\ \text{m}^3\ \text{d}^{-1}$ , josta käytössä on v. 1988 vesilaitostilastojen mukaan  $6\ 600\ \text{m}^3\ \text{d}^{-1}$ . Pohjaveden lisäksi käytetään pintavettä Pielavedellä, ja Hankasalmi on toistaiseksi Niemisjärven taajamaa lukuunottamatta kokonaan pintaveden varassa. Pintaveden osuus kokonaiskäyttömäärästä on nykyisin noin 7,5 %. Vuonna 2010 taajamien kokonaisvedentarpeen on arvioitu olevan  $10\ 300\ \text{m}^3\ \text{d}^{-1}$  (liite 7).

Taajamien läheisyydessä olevat pohjavesialueet ovat kaikki ns. monikäyttöalueita, joilla pohjavesi on aina jonkinasteisen muuttumis- ja pilaantumisuhan alainen. Jo pelkästään maa-aineksen oton yhteydessä pintamaakerroksen poistaminen aiheuttaa alla olevassa pohjavesivyöhykkeessä kemiallisia muutosprosesseja, jotka näkyvät pitkän ajan kuluessa pohjaveden laadun muutoksina. Asutuksen ohella liikenne ja teiden kunnossapito, mm. tiesuolat, aiheuttavat uhan pohjaveden laadulle.

Lisäksi suunnittelualueen pohjavesialueilla on mm. hautausmaita, puunkyllästämö, turkistarha, huoltoasemia ja kasvitarhoja, jotka kaikki aiheuttavat ilmeisen pohjaveden muuttumisvaaran.

Vedentarpeen lisääntyessä on jouduttu turvautumaan vesilähteisiin, jotka saattavat olla kaukana taajamista. Kaukana sijaitsevien pohjavesialueiden hyödyntäminen tuo tullessaan teknistaloudellisia ongelmia, kun taas suojelukysymykset ovat helpommin järjestettävissä.

Ongelmia esiintyy paitsi pohjaveden riittävyydessä myös sen laadussa mm. liian korkean rautapitoisuuden ja alhaisen pH:n takia. Varsinkin suoalueisiin tai pintaveteen rajoittuvilla pohjavesialueilla laatuongelmat ovat yleisiä. Esim. Karttulan vedenottamon vedestä huomattava osa on rantaimettyvää. Järven vedenpinnan muutoksilla on selvästi vaikutusta ottamon antoisuuteen ja jonkin verran myös veden laatuun. Suunnittelualueen vedenottamoiden raakavesi joudutaan poikkeuksetta alkaloimaan pH:n nostamiseksi ja syövyttävien ominaisuuksien poistamiseksi. Ainoastaan Keiteleeseen vedenottamon vedestä poistetaan rautaa. Pintaveden laadun suurimmat ongelmat ovat orgaaninen aine ja veden värillisyyys.

## Haja-asutusalueet

Haja-asutusalueiden vedenhankinta on pääsääntöisesti toteutettu kiinteistökohtaisesti pienvedenhankintana. Suunnittelualueella on viime vuosina toteutettu yhteisvedenhankintaa vesiyhtymien ja vesiosuuskuntien avulla. Eniten niitä on perustettu Pielaveden kunnan alueella, yhteensä 10 kpl. Yhteisvedenhankinnan piirissä suunnittelualueella on yli 800 taloutta.

Haja-asutuksen vedenhankinnan edistämiseksi on tehty kuntien ja vesi- ja ympäristöpiirien yhteistyönä vedenhankinnan yleissuunnitelmia. Sekä taajamia että haja-asutusta koskevat suunnitelmat on saatu valmiiksi Keiteleeseen, Vesannon, Tervon ja Pielaveden sekä Pieksämäen kaupungin ja maalaiskunnan osalta. Valmistumisvaiheessa ovat Karttulan ja Suonenjoen alueiden suunnitelmat, samoin Laukaan, Hankasalmen ja Konneveden suunnitelmat, jotka kuuluvat Keski-Suomen läänikohtaisen haja-asutusalueiden vedenhankinnan yleissuunnittelun piiriin. Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin alueella suunnitelmiin liittyy kattava vedentarvetiedustelu, lähdekartoitus, pohjavesitutkimuksia ja alueittaiset vedenhankinnan ratkaisuehdotukset. Työ on tekemättä enää reitin alaosalla. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri on kartoittanut myös alueensa porakaivot. Kalliovedenhankinnalla tulee olemaan kasvava merkitys haja-asutuksen vedenhankinnassa.

Yhteisvedenhankintaan soveltuvat pohjavesivarat ovat alueella niukat ja usein sijainniltaan etäällä tarvealueista, mikä yhdessä asutuksen hajanaisuuden ja hankalien maasto-olosuhteiden kanssa vaikeuttaa vesihuollon toteuttamista. Kiinteistökohtaisessa vedenhankinnassa yleisimpiä ongelmia ovat vesijohtojen puuttuminen, veden ajoittainen loppuminen ja veden laatu. Laatuhaittoja ovat mm. huono hygieenisuus, korkea rauta- ja mangaanipitoisuus, syövyttävyys, nitraattipitoisuus ja korkea eloperäisen aineen määrä. Kaivovesien heikkoon laatuun vaikuttaa kaivojen sijainti ja kunto. Osa talousvesikaivoista on liikaavien kohteiden, kuten lantaloiden, sakokaivojen ja säilörehuvarastojen tuntumassa tai kaivot ovat alttiita muulle maatalouden kuormitukselle.

Pintavesien käyttöön talousvetenä liittyy terveysriskiä. Pelloilta ja karjasuojista sekä asutuksen ja teollisuuden jätevesistä joutuu vesistöön taudinaiheuttajia ja terveyttä vaarantavia aineita. Lisäksi vesistöissä yleisesti esiintyvä korkea humuspitoisuus sekä levät huonontavat veden laatua talousvetenä.

### 4.1.1.2 Pohjavesien suojele

Rautalammin reitin yhdyskuntien vedenhankinnalle pohjaveden käytöllä on suuri merkitys. Pohjavesi on esteettisesti lähes aina korkealuokkaisempaa ja maultaan raikkaampaa kuin tehokkaastikin käsitelty pintavesi. Suojaaavan maakerroksen ansiosta pohjavesi ei yleensä likaannu yhtä herkästi kuin pintavesi, vaikka toisaalta likaantumisen aiheuttaman haitan poistaminen on huomattavasti




Luettelo kuvaan 8  
TÄRKEÄT POHJAVESIALUEET

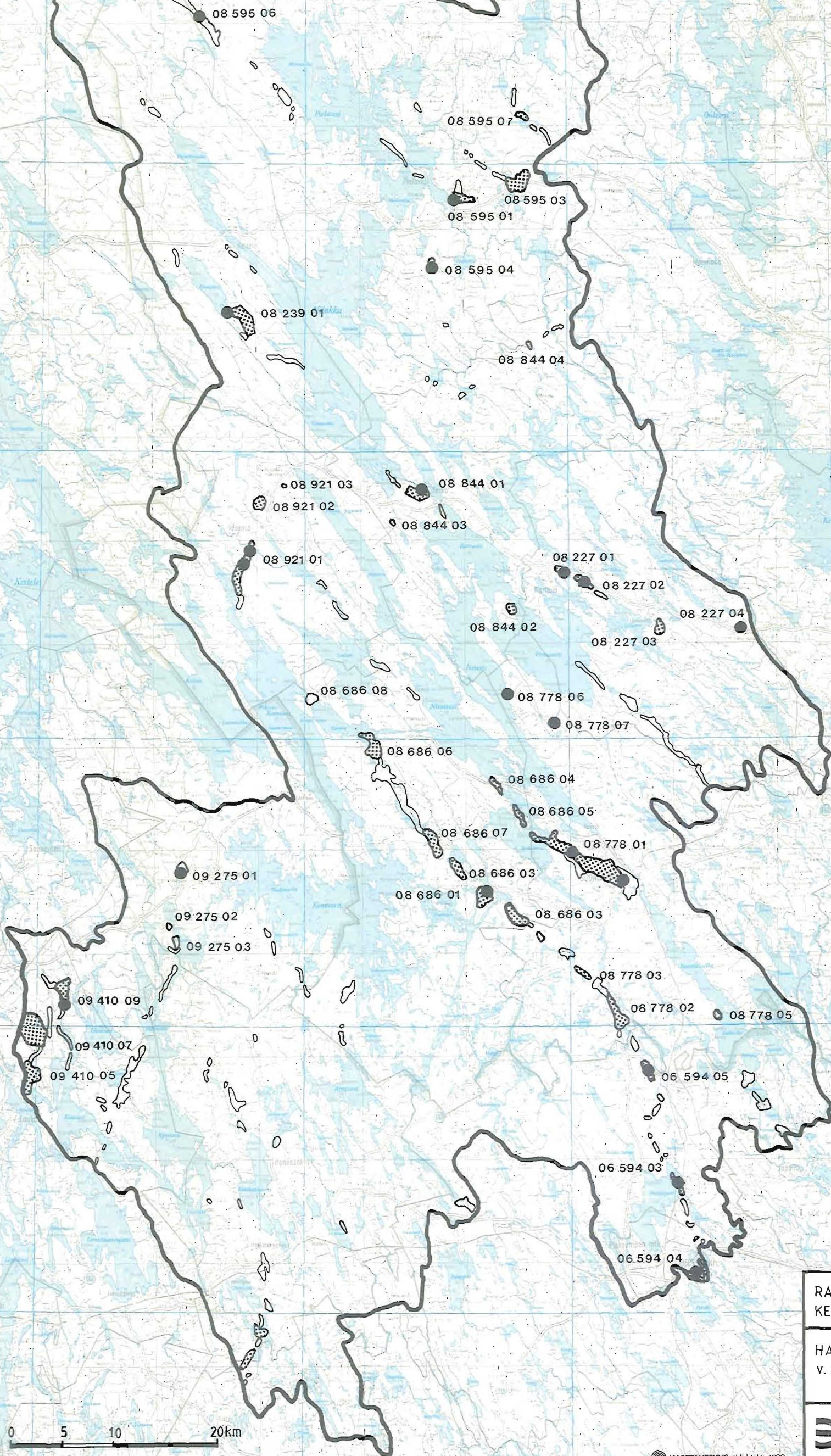
		Antoisuus $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$	Käyttö v. 1988 $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$
<b>Pielavesi</b>			
08 595 01	Hankamäki	500	340
08 595 03	Pajuskylä	600	-
08 595 04	Hattulampi	50	-
08 595 06	Hovinkylä	200	-
08 595 07	Oravaisjärvi	100	-
<b>Keitele</b>			
08 239 01	Maaherranniemi	1500	458
<b>Tervo</b>			
08 844 01	Tervonranta	300	170
08 844 02	Linnonsaari	450	-
08 844 03	Hyvölä	30	-
08 844 04	Kiukoonaho		-
<b>Karttula</b>			
08 227 01	Pyörönlampi	300	käyttö lopetettu
08 227 02	Välisalmi-		
	Aittoniemi	900	189
08 227 03	Syvänniemi	30	-
08 227 04	Pihkainmäki		
<b>Vesanto</b>			
08 921 01	Asinsalmi	1000	252
08 921 02	Pirtinlähde	200	-
08 921 03	Niinivesi	20	-
<b>Suonenjoki</b>			
08 778 01	Lintharju	7500	1503
08 778 02	Viipperonharju	600	-
08 778 03	Hukkasenharju	100	-
08 778 05	Eteläkangas	80	-
08 778 06	Rieponlahti	120	-
08 778 07	Honkamäki	120	-
<b>Rautalampi</b>			
08 686 01	Talliniemi	600	405
08 686 02	Toholampi	800	-
08 686 03	Jaakonharju	1000	-
08 686 04	Vaajasalmi		-
08 686 05	Hämeenniemi	200	-
08 686 06	Kerkonkoski	200	-
08 686 07	Korpijärvi	600	-
08 686 08	Säynäharju	200	-
<b>Pieksämäki</b>			
06 594 03	Partaharju	1000*	
06 594 04	Kukkarojärvi-		3200
	Tuppujärvi	3000	
06 594 05	Haapakoski	350	
<b>Konnevesi</b>			
09 275 01	Konneveden kk	350	221
09 275 02	Soukkionniemi	30**	-
09 275 03	Majakangas	150	-
<b>Hankasalmi</b>			
09 077 02	Hankasalmi,		
	asema	150	-
	Kärjenkangas	1000	-
	Mikonlampi	800	-
<b>Laukaa</b>			
09 410 05	Tervakangas	1500	-
09 410 07	Hietasyrjän-		
	kangas	4500	-
09 410 09	Aijälä	650	10

\* vesimäärää lisää rantaimetyminen

\*\* tekopohjavetenä saatavissa 300 - 400  $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$




-  TÄRKEÄ POHJAVESIALUE  
 POHJAVEDENOTTAMO  
09 275 02 POHJAVESIALUEEN NUMERO  
 HARJU



RAUTALAMMINREITIN-KANSALLISVEDEN-KEHITTÄMISSUUNNITELMA

HARJU- JA POHJAVESIALUEET  
v. 1990

Kuva  
8

 KUOPION  
VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI





hankalampaa pohja- kuin pintavesistä. Eräät käytössä olevat pohjavesialueet ovat siinä määrin asutuksen ja muun likaavan toiminnan vaikutuspiirissä, että niiden käyttökelpoisuus tulevaisuudessa voi vaarantua.

Tehokkain keino pohjavesien suojelemiseksi on välttää likaantumisvaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamista pohjavesien muodostumisalueille. Pohjavesialueiden maankäyttöä voidaan ohjata eriasteisella kaavoituksella, maanaineksen ottoa koskevilla luvilla, rakennuslupakäsittelyllä sekä suojelusuunnitelmien avulla ja vesioikeuskäsittelyssä tapahtuvalla vedenottamon suoja-alueen vahvistamisella.

Erityistä likaantumisvaaraa pohjavesialueilla aiheuttavat öljyjen, teollisuuskemikalien sekä myrkkyjen käsittely ja varastointi, kaatopaikat, kyllästämöt, vilkkaasti liikennöidyt maantiet ja rautatiet, taaja-asutus, maanaineksen otto jne. Vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisikin kiinnittää lisääntyvää huomiota näiden toimintojen valvontaan. Niillä alueilla, missä se on mahdollista, tulisi esim. maankäytön suunnittelulla ohjata alueiden käyttö vain sellaisille toiminnoille, jotka eivät vaaranna pohjavesien käyttökelpoisuutta.

Pohjavesien merkitystä on korostettu vesilaissa, jossa pohjavesien pilaamiskielto on ehdoton toisin kuin vastaava pintavesiä koskeva kielto. Vesilain uudistuksessa on pohjavesien muuttamiskieltoa (VL 1:18) ja pilaamiskieltoa (VL 1:22) edelleen tiukennettu. Tämän lisäksi olisi harkittava eräiden muiden pohjaveden suojeluun liittyvien säädösten korjaamista ottaen erityisesti huomioon se, että tehokkain tapa ja useissa tapauksissa käytännössä ainoa mahdollinen tapa hoitaa pohjavesien suojelu on estää haittojen syntyminen ennakolta.

#### 4.1.1.3 Vedenhankinta kriisitilanteissa

Vedenhankintakriisillä tarkoitetaan tilannetta, jolloin vesilaitoksen vedenjakelu estyy tai rajoittuu voimakkaasti joko raakavesilähteen äkillisen saastumisen, jakelulaitteiston vaikean vaurioitumisen tai käyttöveden käsittelylaitoksen tuhoutumisen seurauksena.

Yhdyskuntien vesilaitoksen tulisi pystyä toimittamaan myös poikkeuksellisissa olosuhteissa asutukselle ja välttämättömälle elintarviketeollisuudelle terveydellisesti moitteetonta käyttövettä ainakin vähimmäistarvetta vastaavasti. Lisäksi kriisitilanteissa on sammutusveden saantimahdollisuus turvattava.

Vesilaitoksen vedenhankintajärjestelmän voidaan katsoa täyttävän kriisiajan vedenhankinnan asettamat yleiset perusvaatimukset, jos vesilaitoksella on tarvittaessa käytössä vähintään kaksi erillistä raakavesilähdettä, joista ainakin toinen on ilmasta laskeutuviin saasteisiin nähden suojattu pohjavesiesiintymä.

Pohjaveden pilaantumisesta johtuvan vedenhankintakriisin mahdollisuutta voidaan vähentää ja haittavaikutuksia pienentää vedenottamoiden suoja-alueiden muodostamisella, tarvittavien suojatoimenpiteiden tehokkaalla toteuttamisella, suoja-alueilla tapahtuvien toimintojen valvonnalla ja pohjavesiesiintymien vedenlaadun tarkkailulla sekä riittävällä valmiudella äkillisten vesivaroihin kohdistuvien vaarojen, esim. öljyvahinkojen, torjumiseen.

Vesi- ja ympäristöpiirit ovat tehneet v. 1988 aikana alustavat suunnitelmat kuntakohtaisesta vedenhankinnasta kriisitilanteissa.

#### 4.1.2 K a l a - j a r a p u t a l o u s

##### 4.1.2.1 Historiaa

Rautalammin pitäjän kalastusoloja kuvaavassa historiikissa kerrotaan, miten kruunu jo varhain ilmestyi Rautalammin kalavesille, sillä se katsoi oikeudekseen kaiken lohen ja siianpyynnin. Mitään tarkempia tietoja kruunun koskiomistuksista ei 1600-luvulta ole, mutta myöhemmistä lähteistä päätellen ainakin Konnekoskelle perustettiin kruununkalastamo juuri näiden arvokalojen pyyntiä varten. Kalastusoikeus vuokrattiin ympäristön asukkaille vuotuisesta maksusta vastaan, joka oli yksi tynnyri siikaa ja yksi tynnyri mätiä. Todennäköisesti kruunu oli ottanut haltuunsa Konnekosken ennen 1620-lukua, sillä silloin syytettiin kirkkoherra Laurentius Antinpoikaa ja paria talollista tunkeutumisesta kruunun kalavesille. Kruunun kalavesiin kuului mahdollisesti Äyskoskikin, sillä vuonna 1578 syytettiin Riitlammin Antti Tolosta siitä, että hän oli tunkeutunut kruunun kalavesille ja työntänyt lailliset kalastajat sieltä pois. Koska ei voida ajatella Tolosen hääränneen tällä tavoin Konnekoskella ja Säviänvirta taas oli rälssimaata, tulee kysymykseen ainoastaan lähin kruununkalastamoksi sopiva kalavesi Äyskoski (Salonheimo 1959).

Kalansaaliit olivat runsaita. Hankaveden Vilosensaareessa kerrotaan hämäläisten kuivattaneen haukia kaksitoistariukuisella haasialla, mikä osaltaan kuvastaa saaliiden paljoutta. Kuivattaminen oli saaliin säilyttämiseksi välttämätöntä, sillä suolaa ei ollut saatavissa riittävästi tähän tarkoitukseen, eikä kala olisi muuten säilynyt kesäkuumalla. Kuivattu kala oli myös kevyttä kuljettaa kotimatkalla. Eri kalastusmuodoista oli 1700-luvulla muikun nuottapyynti nähtävästi suosituinta, sillä sitä varten oli jokseenkin jokaisessa talossa oma nuotta ja tarpeelliset veneet. Lahnaa pyydettiin kutuaikana verkoilla ja haukia koukuilla. Näiden lisäksi käytettiin pyydyksinä sälekatiskoita ja mertoja. Kalavesinä arvokaimpia olivat kosket, joista pyydettiin lohta ja siikaa. Kosket oli 1600-luvulla jaettu talojen kesken sen mukaan, minkä talon maille ne sattuivat, mutta asutuksen tihetessä saattoi saman kantatilan osakasten kesken syntyä erimielisyyksiä koskien käytöstä (Salonheimo 1959).



#### 4.1.2.2 Yleistä

Kuopion, Keski-Suomen ja Mikkelin läänien alueilla virtaava Rautalammin reitti on yksi harvoista lähes luonnontilaisena säilyneistä reittivesistöistä maassamme ja siten kala- ja raputalouden kannalta erittäin arvokas. Vuonna 1986 harjoitti Rautalammin reitillä kalastusta arviolta 20 000 henkilöä. Ammattimainen kalastus työllisti 1980-luvun alussa vielä useita kymmeniä henkilöitä.

Rautalammin reitillä toimii pääosiltaan yhdeksän uuden kalastuslain (1982) mukaista kalastusaluetta. Kalastusalue muodostaa yhden tai useamman kunnan alueella sellaisen kalataloudellisesti yhtenäisen alueen, jonka kalastusoloja järjestettäessä pyritään toimivaan kokonaisuuteen. Alueista kuusi on Kuopion läänin puolella (Piela-  
vesi, Nilakka, Koskelo-Konnevesi, Niinivesi, Rasvanki-Virmasvesi ja Suontee), kaksi Keski-Suomen läänin (Konnevesi-Kuusvesi ja Hankasalmi) puolella ja yksi Mikkelin läänin (Pieksämäki) puolella. Viimemainitusta vain osa kuuluu suunnittelualueeseen.

#### 4.1.2.3 Kalasto

Reitin kalalajisto käsittää yhteensä 27 luonnonvaraisesti lisääntyvää kalalajia. Nämä lajit ovat pikkunahkiainen, nahkiainen, järvitaimen, vaellussiika, järvisiika, planktonsiika, muikku, harjus, kuore, hauki, lahna, salakka, pasuri, säynävä, mutu, särki, sorva, ruutana, kivennuoliainen, ankerias, made, kymmenpiikki, kiiski, kuha, ahven, kivisimppu ja härkäsimppu. Kirjoeväsimpun esiintyminen on lisäksi mahdollista (Valkeajärvi & Toivonen 1983). Istutettuina tai kalanviljelylaitoksilta karanneina alueella tavataan mm. puronieriää, harmaanieriää, karpia, kirjolohta, meri- ja järvilohia. Virtakutuisista lajeista tärkeimpiä ovat taimen, harjus ja planktonsiika.

##### Kalakannat

**Muikku.** Rautalammin reitin muikkukannat ovat 1980-luvun puolivälin jälkeen olleet heikot. Edellinen heikko kausi sattui 1970-luvun puolivälin tienoille. Parhaat saaliit on viime vuosina saatu lähinnä Suonteen ja Pieksämäen kalastusalueiden muikkujärvistä. Kuusvesi oli v. 1988 Keski-Suomen parhaita muikkuvesiä.

**Siika.** Siikakannat ovat kalastuskuntien antamien tietojen perusteella olleet 1980-luvun puolivälin jälkeen kohtalaiset koko tarkasteltavalla alueella. Poikkeuksena voidaan mainita kuitenkin Suonteen kalastusalue, jossa siikakannat ovat olleet heikot. Vaikka reitille on viime vuosina istutettu varsin runsaasti siikaa, ei istutusten kannattavuudesta ole tarkkoja tietoja, sillä alueella lisääntyvät luontaisesti myös reitin omat kannat.

**Taimen.** Rautalammin reitin järvitaimenkantaa voidaan nykyisin pitää kohtalaisena. Tämä on mahdollista ainoastaan voimakkaiden istutusten avulla, sillä luontainen

lisääntyminen on heikentynyt. Rautalammin reitin taimenkanta on tällä hetkellä sisävesialueen eniten istutuksiin käytetty taimenkanta maassamme.

**Harjus.** Kalastuskunnilta saatujen tietojen (Kiiski & Eronen 1988) perusteella ovat harjuskannat nykyisellään heikot erityisesti Rautalammin reitin yläosalla (Kuopion läänin puoli). Reitin alaosalla (Keski-Suomen puoli) ovat harjuskannat selvästi paremmat, eräin paikoin jopa hyvät verrattuna yläosan koskialueisiin. Harjuskannat on luotu alueelle istuttamalla vesistöön Laatokasta peräisin olleita poikasasia.

**Kuha.** Kuhakannat ovat nykyisin heikot koko Rautalammin reitillä. Poikkeuksena voidaan mainita Nilakan kalastusalueella oleva Nilakkajärvi, jossa kuhakanta on erittäin hyvä. Viime vuosina ovat kuhaistutukset selvästi kasvaneet koko Rautalammin reitillä.

**Muut lajit.** Saaliiden perusteella ovat Rautalammin reitin Kuopion läänin puoleiset kalastuskunnat arvioineet tärkeimmäksi saaliskalakseen hauen (Kiiski & Eronen 1988). Seuraavina ovat olleet ahven, made, muikku, siika, kuha ja lahna. Särkikantoja pitivät kaikki tiedusteluihin vastanneet kalastuskunnat vahvoina. Keski-Suomen puolella Konneveden - Kuusveden kalastusalueella saivat kalastajat v. 1987 eniten ahventa, särkeä, madetta ja siikaa (Vaittinen 1989). Muikkukannat olivat heikot, samoin haukikannat. Myös Hankasalmen kalastusalueella pitivät kalastuskunnat tärkeimpänä saaliskalana haukea. Poikkeuksena voidaan mainita Armisvesi, jossa tärkeimpinä saalisaloina olivat 1980-luvun puolivälin jälkeen siika ja taimen (Vaittinen 1988). Pieksämäen kalastusalueella Pieksäjärvestä olivat tärkeimmät saalisajit 1980-luvun alkuvuosina ahven, särki, hauki, lahna ja made (Lähteenmäki 1988).

#### 4.1.2.4 Kalastusolot

##### Kalastusolot järviolueilla

Taloudellisesti merkittävimmät kalalajit ovat muikku, hauki, ahven, made, lahna ja siika. Tärkeysjärjestys vaihtelee eri järvissä eri vuosina.

Kalastuksessa käytetään verkkoa, nuottaa, katiskaa, rysää, mertaa, koukkua ja onkea. Aivan viime vuosina on uusina pyyntivälineinä otettu käyttöön trooli ja loukku eli avoperärysä. Tärkeimmät pyydykset ovat verkko ja katiska. Keväällä pyydetään pääasiassa haukea, lahnaa, ahventa ja särkeä. Pyynti tapahtuu enimmäkseen verkoilla, katiskoilla ja rysillä. Kesällä pyynti monipuolistuu ja mukaan tulevat mm. onget ja uistimet. Syksyllä ja talvella kalastetaan etupäässä verkoilla. Syksyllä pyynnin kohteina ovat erityisesti muikku, siika ja järvitaimen. Virkistyskalastus on vilkkainta kesäaikaan, mutta myös pilkkikalastus talvella on tietyillä alueilla runsasta. Suurin osa kalastajista on nykyään virkistyskalastajia.

Perinteinen kotitarvekalastus on jäämässä selvästi kakkoiseksi. Nuottakalastus on tällä hetkellä koko suunnittelualueella heikkojen muikkukantojen takia vähäistä.

Esimerkkinä järviolueiden kalakantojen ja kalastajamäärien suurista vaihteluista eri vuosina tarkastellaan seuraavassa Rautalammin reitin keskusjärveä Konnevetä. Taulukkoon 6 on koottu Konneveden saalistietoja v. 1969 lähtien (Vaittinen 1989, Keinänen 1984, Valkeajärvi & Toivonen 1983, Valkeajärvi 1984, Valkeajärvi julkaisematon).

Taulukko 6. Konneveden vuotuisia kalansaaliita.

Laji	1969 kg	1970 kg	1977 kg	1986 kg	1986 kg ha <sup>-1</sup>
Ahven	14 104	14 467	25 386	18 992	1,0
Hauki	8 258	8 222	6 712	7 858	0,4
Kuha	19	12	54	-	-
Kuore	647	602	4 541	218	0,01
Lahna	2 451	2 086	1 678	1 070	0,1
Made	5 685	5 794	6 999	7 748	0,4
Muikku	122 916	113 371	49 654	5 680	0,3
Siika	4 251	5 361	13 404	10 248	0,6
Särki	3 543	3 697	9 088	7 394	0,4
Säyne	31	107	44	6	0,0
Taimen	912	950	1 656	1 166	0,1
Muut	1 929	706	1 456	-	-
Yht.	164 746	155 375	120 754	60 520	3,2

Saalisvaihtelu näkyy erityisesti muikun kohdalla, jonka hehtaarisaliit ovat vaihdelleet 0,3 kilosta (v. 1986) 10,4 kiloon (v. 1981). Tähän ovat syynä muikkukantojen kannanvaihtelut. Myös muiden ns. muikkujärvien osalta tilanne on samantapainen. Esim. Suomen tuottoisimmassa muikkujärvessä Säkylän Pyhäjärvestä muikkusaalis on vaihdellut 20 - 40 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> (Toivonen ym. 1988). Vuonna 1979 oli muikun hehtaarisaliis Vuoksen vesistön parhailla pyyntialueilla Puruvedessä 12 kg ha<sup>-1</sup> ja Karjalan Pyhäjärvellä 9 kg ha<sup>-1</sup> (Auvinen ym. 1983). Keitelelen pohjoisosan kokonaissaalis v. 1971 oli 11 - 13 kg ha<sup>-1</sup>, josta muikun osuus oli 8,1 kg (Ahonen & Pirttijärvi 1972). Vuonna 1975 oli Keitelelen kokonaissaalis 5,2 kg ha<sup>-1</sup>, josta muikun osuus oli 1,3 kg (Hakkari ym. 1979).

Konnevedellä kalasti v. 1977 Valkeajärven (1983) mukaan kaikkiaan 700 kotitarvekalastajaruokakuntaa, 517 virkistyskalastajaruokakuntaa ja 45 sivuammattikalastajaruokakuntaa. Kymmenen vuotta myöhemmin kalastaneita ruokakuntia oli yhteensä vain 729, joista ammattikalastajia ainoastaan kuusi (Vaittinen 1989). Myös pyydysmäärät olivat muuttuneet suuresti, kuten seuraavasta ilmenee:

Pyyntiväline	1977	1987
	(Valkeajärvi 1983)	(Vaittinen 1989)
Muikkuverkot	1 931	265
Muut verkot	5 263	5 062
Katiskat	1 876	1 492
Rysät	365	204
Nuotat	27	26
Muut pyydykset	99	60

Muutosten tärkeimpänä syynä voidaan pitää v. 1987 vallinnutta muikkukatoa.

### Kalastusolot virtavesialueilla

Virtavesialueiden tärkeimmät saalislajit ovat järvitaimen, harjus, kirjolohi ja siika. Kalastus on koskialueilla pääasiassa heittokalastusvälineillä tapahtuvaa rajoitettua kalastusta.

Rautalammin reitin yläosan kosket ovat vapaita ja rakentamattomia. Pääuoman virta- ja koskipaikoissa kutevat mm. järvitaimen ja siika. Koskipaikoissa tavataan istutettuina lisäksi harjusta ja kirjolohta. Aluetta voidaan pitää eräänä laajimpana ja tärkeimpänä vaelluskaloille sopivana reittinä Etelä- ja Keski-Suomessa. Pääuoman kosket soveltuvat hyvin virkistyskalastukseen, mutta suurista koskista vain Nokisenkoski ja Konnekoski ovat kalastuskuntien hallinnassa ja niihin myydään koskikalastuslupia. Edellisten lisäksi myös Keskipätkäkoskeen myydään koskikalastuslupia. Nämä kosket ovat suuressa suosiossa koskikalastustusta harjoittavien kalastajien keskuudessa. Rautalammin sijaitsevaan Tyyrinvirtaan, joka on pinta-alaltaan suurin Rautalammin reitin koskialueista, ei myydä kalastuslupia. Tervon Äyskoskella sijaitsee maamme monipuolisin urheilukalastuskeskus Lohimaa erilaisine oheispalveluineen. Myös Äyskoski on lupakalastuskoski.

Rautalammin reitin yläosan huomattavimmat sivuhaarat ovat Hirvijärvestä ja Tallusjärvestä Virmasveteen laskeva reitti sekä Pieksäjärvestä Koskeloveteen, Suontienselältä Iisveteen ja Ahvenisesta Myhijärven kautta Hankaveteen tuleva haara. Näistä viimeksimainitussa on kaksi urheilukalastukseen sopivaa koskea, Mehtiönkoski ja Myhinkoski, joissa on tavattu taimenta ja joihin myydään koskikalastuslupia. Kosket ovat kuitenkin suhteellisen vähävetisiä kuivana aikana, jolloin kalastaminen niissä on hankalaa.

Rautalammin reitin yläosalla sijaitsevat joet ovat yleensä suhteellisen pieniä ja vähävetisiä, lukuunottamatta Koivujokea ja Lampaanjokea. Koivujokeen ei myönnetä kalastuslupia, mutta Lampaanjoessa kalastetaan jossain määrin. Muilla alueen joilla harjoitettava kalastus on vähäistä ja lähinnä katiskoilla ja ongella tapahtuvaa kalastusta.



Reitin alaosalla Konneveden ja Kynsiveden välisellä vesi-alueella on kaikkiaan kahdeksan koskimaista sekä muutama nivamainen alue. Alue on siinä mielessä kalataloudellisesti harvinainen, ettei siellä ole yhtään kalojen liik-kumista kokonaan estävää rakennelmaa. Kellankosken voima-laitos kuitenkin rajoittaa jonkin verran kalankulkua. Kalasto on kärsinyt siitä, että kaikkia tämän reitinosan koskia on perattu uiton tarpeisiin.

Rautalammin reitin alaosan kosket ovat olleet rajoitetun urheilukalastuksen piirissä jo 1900-luvun alusta lähtien. Simunankoskea lukuunottamatta reitinosan kaikki kosket kuuluvat nykyisin Kellankosken Voima Oy:n omistukseen. Yhtiö on kuitenkin vuokrannut koskia eri seuroille ja yhteisöille. Keskisenkoski on alueen ainoa ns. lupakoski ja yksi Keski-Suomen kalastetuimpia koskia (Eloranta 1983 B).

#### 4.1.2.5 Rapukannat ja ravustus

Sisä-Savon ensimmäiset rapukannat saivat alkunsa ilmeisesti 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa, jolloin Kuopion läänin vesiin alettiin istuttaa Etelä-Suomesta tuotuja rapuja. Ravut menestyivät monissa istutusvesissä erittäin hyvin. Useissa Sisä-Savon suurissa reittivesissä (mm. Konnevesi, Nilakka, Tallusjärvi ja Niinivesi) ja pienemmissä järvissä sekä joissa oli erittäin hyvät rapukannat 1900-luvun puolivälin tienoilla. Ravustus oli näillä alueilla paikoin varsin voimakasta (Sorjonen ym. 1989).

Rapukannat kuitenkin hävisivät 1970-luvulle tultaessa käytännöllisesti katsoen kaikista suurista reittivesistä niin Sisä-Savossa kuin koko Kuopion läänissäkin. Rapukatojen tärkeimpänä syynä lieenee ollut rapurutto, vaikka ruttosientä ei ole määritetty kuin muutamassa tapauksessa. Suurten reittivesien rapukannat eivät ole elpyneet rapukatojen jälkeen. Parhaat rapukannat ovat nykyisin pienissä vesissä (Sorjonen ym. 1989).

Vuonna 1985 Sisä-Savon kalastusalueiden (Koskelo - Konneveden, Niiniveden, Rasvanki - Virmasveden ja Suonteen kalastusalueet) rapusaalis oli yhteensä noin 69 000 kappaletta. Näillä alueilla ravustusvesien kokonaispinta-ala oli noin 4 400 hehtaaria, joten vuodessa hehtaarilta saatiin keskimäärin 16 rapua. Vuonna 1988 kokonaisrapusaalis oli noin 80 000 kappaletta. Ravustusta harjoitettiin noin 4 700 hehtaarin suuruisella vesialueella, joten hehtaaria kohti rapuja saatiin 18 kappaletta. Sisä-Savon alueella harjoitti ravustusta v. 1985 yhteensä 193 taloutta. Mertoja näillä oli käytössään yhteensä 2 100 kappaletta (Sorjonen 1989). Keski-Suomen kalastuspiirin (Sipponen & Aaltonen 1986) kokoamien tietojen perusteella saatiin v. 1984 Konnevesi - Kuusveden ja Hankasalmen kalastusalueilta yhteensä noin 30 000 rapua. Saalistietojen perusteella voidaan koko Rautalammin reitin rapusaaliiksi v. 1988 arvioida runsaat 100 000 kappaletta, vaikka tiedot Pieksämäen kalastusalueelta puuttuvatkin.

## 4.1.2.6 Kalavesien hoito

**Istutukset**

Rautalammin reitin merkittävimmät kalaistutukset v. 1986 - 90 ovat olleet seuraavat (Kuopion kalastuspiiri, Keski-Suomen kalastuspiiri ja Lähteenmäki 1988):

Istutus- vuosi	Siika (1-kesäinen) kpl	K a l a l a j i	
		Järvitaimen (2-4-vuotinen) kpl	Kuha (1-kesäinen) kpl
1986	1 000 470	42 245	147 825
1987	825 440	51 182	115 030
1988	450 820	36 681	278 240
1989	285 585	22 989	255 298
1990	117 385	30 059	201 298

Huom! Pieksämäen kalastusalueen osalta istutustiedoissa on mukana vain Pieksäjärvi.

Viime vuosina on siikaistutuksia selvästi vähennetty ja kuhaistutuksia vastaavasti lisätty. Samaan aikaan taimenistutukset ovat pysyneet tasaisesti varsin korkealla tasolla. Taimenistutuksia on tehty myös 1-kesäisillä ja 1-vuotiailla poikasilla. Muita istutuksissa käytettyjä lajeja ovat olleet harjus, hauki, säyne, lahna, kirjolohi, puronieriä ja harmaanieriä.

Myös rapujen istutus on 1980-luvun lopussa lisääntynyt, kun niitä on ollut entistä paremmin tarjolla. Ravut on istutettu joko aikuisina (emorapuistutukset) tai kesänvanhoina poikasina. Kuopion läänin rapuistutukset (emorapuna) ovat v.1986 - 88 vaihdelleet välillä 2 000 - 7 000 rapua vuodessa, mutta v. 1990 istutettiin emorapuja jo yhteensä 20 400 kappaletta. Koko Rautalammin reitin raputalouden elvyttämisen kannalta keskeinen paikka on Karttulan Airakselan kalastuskunnan alue, missä on tehty esim. Kuopion yliopiston toimesta tutkimuksia järvien soveltuvuudesta rapujen luontaiseen viljelyyn. Myös ravustusmatkailun kehittämisessä ollaan jo pitkällä. Rapuja on viety jopa ulkomaille. Parhaillaan on käynnissä Sisä-Savon Yhteistyöliiton organisoima rapuprojekti, joka kattaa Suonenjoen, Rautalammin, Karttulan, Tervon ja Vesannon kuntien alueet. Myös Keiteleellä on hoidettu rapuveisiä aktiivisesti.

Täpläravun istutusta ei kalastusviranomaisen mukaan tulla toistaiseksi sallimaan Rautalammin reitille, koska alueella tavataan nykyisin varsin vahvoja kotimaisen ravun kantoja, joita halutaan näin suojella. Täplärapu nimittäin voi mahdollisena rutonkantajana levittää tautia kotimaiseenkin rapuun.

### Luonnonravintolammikot

Kalojen poikasistutuksissa on parin viimeisen vuosikymmenen aikana yhä enenevässä määrin siirrytty kesänvanhojen poikasten istutuksiin, näin erityisesti siian, harjuksen, kuhan ja säyneen istutuksissa. Poikaset saavat kasvaa lammikoissa vastakuoriutuneista kesänvanhoiksi kalojen luonnollisella ravinnolla, plaktonilla, jonka jälkeen ne vasta syksyllä siirretään istutusvesiin.

Luonnonravintolammikkopinta-alaa oli v. 1988 Rautalammin reitin Kuopion läänin puoleisella osalla yhteensä noin 147 hehtaaria ja Keski-Suomen läänin puoleisella osalla yhteensä noin 32 hehtaaria. Suurin osa lammikoista on Kuopion läänin puolella valtion hallinnassa. Keski-Suomen läänin puolella lammikot ovat yksityisten hallinnassa (taulukko 7).

Taulukko 7. Luonnonravintolammikot kalastusalueittain.

Kalastusalue	Lammikko	Pinta-ala (ha)	Haltija
Pielavesi	Tervalampi	4,0	RKTL
	Pieni-Korppinen	14,0	RKTL
	Leväjärvi	21,0	RKTL
Nilakka	Iso-Ahveninen	51,0	RKTL
Koskelo-	Lääminginpuro	5,0	RKTL
Konnevesi	Yksityisiä (2 kpl)	4,0	L. Turpeinen
Niinivesi	Vihtalampi	16,0	RKTL
	Hirvijärvi	15,0	MMM
	Yksityisiä (2 kpl)	2,5	V. Partanen
Rasvanki-	Matolampi	15,0	MMM
Virmasvesi			
Konnevesi-	Yksityisiä(8 kpl)	12,0	T. Hänninen
Kuusvesi			T. Jalkanen
			P. Pellikka
			P. Pynnönen
Hankasalmi	Yksityisiä(11 kpl)	20,2	Kallio-
			Kupari
			Kalatila Oy
			Rajalammikot

RKTL = Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

MMM = Maa- ja metsätalousministeriö

### Muu hoito

Istutusten lisäksi ovat suunnittelualueen kalastuskunnat hoitaneet kalavesiään mm. rakentamalla kututuroja, haraamalla kutupohjia, pyytämällä vähäarvoista kalaa, haudottamalla hauen mätiä, rauhoittamalla kutupaikkoja ja antamalla erilaisia kalastusta sääteleviä muita määräyksiä (esim. verkkojen silmäharvuusmääräyksiä).

Konneveden kalatutkimus ry on tehnyt Konnevedellä apajapaikkaselvityksen, jonka tarkoituksena oli merkitä

apajapaikat ja selvittää samalla niiden tila mahdollisia kunnostustoimia varten.

Virtavesillä toteutetuista kunnostustoimista voidaan mainita Äyskosken ja Huuhtajankosken kunnostus (1978), Konnekosken kunnostus (1984) ja Suolikosken kunnostus (1988) sekä Tyyrinvirran kunnostus (1990). Järvalueiden kunnostustoimista mainittakoon v. 1984 aloitettu Pieksäjärven tilan parantaminen alusveden ilmastuksella.

#### 4.1.2.7 Rautalammin reitin yhtenäislupa-alueet

Yhtenäislupa-alueilla tarkoitetaan tässä vesialueita, joilla virkistyskalastus lähinnä vapakalastusvälineillä on järjestetty yhdenmukaisin säännöin laajoilla yhtenäisillä vesialueilla kalastuskuntien tekemin sopimuksin. Alueet on esitetty kuvassa 9. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala oli v. 1990 lopussa noin 100 000 ha.

#### 4.1.3 L o m a - a s u t u s

Reitin runsaat rakentamattomat ranta-alueet, laajat vesialueet ja hyvä veden laatu luovat erinomaiset edellytykset loma-asutukselle ja siihen liittyvälle vesien virkistyskäytölle.

##### 4.1.3.1 Loma-asuntojen määrä

Suunnittelualueella oli v. 1988 noin 7 600 loma-asuntoa. Kun reitin rantaviivasta suunnilleen 60 % eli runsas 3 800 km on sopivaa loma-asutukseen, oli tiheys 2 loma-asuntoa rantakilometriä kohti. Loma-asutus tulee ennusteiden mukaan seuraavan 15 vuoden aikana kaksinkertaistumaan, mikä lisää rantojen yleiskaavoitustarvetta. Myös rantakaava-alueet tulevat lisääntymään. Loma-asuntojen sijainti on esitetty kuvassa 10.

Seutukaavaliittojen v. 1985 mennessä keräämien tietojen sekä kunnissa v. 1986 - 1988 myönnettyjen rakennuslupien perusteella on selvitetty reitin keskusjärvien loma-asuntojen määrä ja tiheys vesistöalueittain ja järvikohtaisesti (taulukko 8).

##### 4.1.3.2 Kaavoitus

Rantarakentamista ohjaavia hyväksyttyjä yleis- ja osayleiskaavoja on Rautalammin reitillä laadittu Säviän osayleiskaava Pielavedellä, Syvänniemen osayleiskaava Karttulassa ja Siikakosken rantayleiskaava Konnevedellä.

Vireillä olevia rantarakentamiseen liittyviä kaavoja ovat suunnitteilla Suonenjoen ranta-alueitten osayleiskaavat, Konneveden rantayleiskaava Rautalammillä ja Konnevedellä, Äyskosken - Manginniemen ja Kirkonkylän osayleiskaavat Tervossa sekä Virmasveden alueen yleiskaava Karttulan, Tervon ja Suonenjoen alueella. Konneveden rantakaavan



# YHTENÄISLUPA-ALUEET

- 6 Pielavesi
- 9 Nilakka
- 10 Konnevesi-Kuusvesi
- 11 Hankasalmi
- 14 Koskelo-Konnevesi
- 15 Niinivesi
- 16 Rasvanki-Virmasvesi

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN -  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VIHKISTYSKALASTUKSEN  
YHTENÄISLUPA-ALUEET

Kuva  
9

KUOPION  
VESI-JAYMPÄRISTÖPIIRI

0 5 10 20 km

KARTTAKESKUS Helsinki 1992





laadinnan rahoittaa pääosin ympäristöministeriö ja muut vireillä olevat kaavat alueen kunnat.

Vuonna 1990 oli vahvistettuja rantakaavoja alueella kaikkiaan 43 kpl. Lisäksi vireillä on 17 rantakaavahanketta. Rantakaava on vahvistettu tai kaavoitus on käynnissä yhteensä 42 järven jollakin rannan osalla. Koko reitin ranta-alueesta kaavoitus käsittää yhteensä noin 270 km, mikä on noin 4 % koko reitin rantaviivasta. Rantakaavoitustilanne on esitetty liitteissä 8 ja 9 sekä kuvassa 11.

#### 4.1.3.3 Rantojen käytön suunnittelu

Rantojen loma-asutuksen järjestämistä koskevat viranomaisten kannanotot ovat ristiriitaiset. Sisäasiainministeriön ohjeessa pääperiaatteena on, että ilman tarkempaa ranta-alueiden suunnittelua voidaan rakentaa rantakilometriä kohti 4 - 5 loma-asuntoa. Pohjois-Savon seutukaava 3 ehdotuksessa Rautalammin reitillä loma-asutuksen mitoituslukujärjestelmä olisi sallinut noin 3 loma-asunnon rakentamisen rantakilometrille. Ympäristöministeriö kuitenkin totesi kaavan vahvistamispäätöksessä, että Rautalammin reitin järvillä on erityistä suojeluarvoa ja kaavassa esitetty mitoituslukujärjestelmä saattaa johtaa liian tehokkaaseen maankäyttöön. Ministeriö jätti siten mitoitusluvut vahvistamatta.

Rantatonttien kysynnän lisääntyessä on rantakaavoitus yleistynyt. Usein kaavoitettavat alueet ovat maanomistusolosuhteista johtuen pieniä. Rantakaavoja varten tehtävällä suunnittelulla ei saada käsiteltyä riittävän laaja-alaista, esim. koko järveä koskevaa, selkeää kokonaisuutta. Pieniä alueita kerrallaan käsittelevä, eri aikoina tapahtuva rantakaavoitus johtaa pahimmillaan ylitteeseen ja järven eri osissa erilaisiin määräyksiin perustuvaan sekavaan rakentamiseen. Tästä on haittaa sekä asukkaille että ympäristölle.

Rantojen monipuolisen käytön edellytys on, että asutuksen väliin jää riittävän paljon rakentamattomia alueita, joita esim. vesillä liikkujat voivat käyttää rantautumiseen ja joilla voidaan asutusta häiritsemättä kalastaa. Tasaisesti rannalle sijoitetut 4 - 5 loma-asuntoa kilometrille jo vaikeuttavat selvästi rannan muuta käyttöä. Loma-asutuksen keskittäminen luo paremmat edellytykset myös asiallisen vesihuollon järjestämiseksi. Kunnollisen juomaveden hankintamahdollisuudet paranevat ja jätevesien käsittely saadaan tehokkaammaksi.

Loma-asutus tulee ennusteiden mukaan voimakkaasti lisääntymään. Reitin suojeluarvon takia rantojen käytön suunnittelua on nopeasti tehostettava siten, että kaavoitus käsittää laajoja ranta- ja vesistöalueita yhtenäisten ehjien kokonaisuuksien luomiseksi. Ranta-alueiden maankäytön ohjaus on ensisijaisesti kuntien tehtävä.



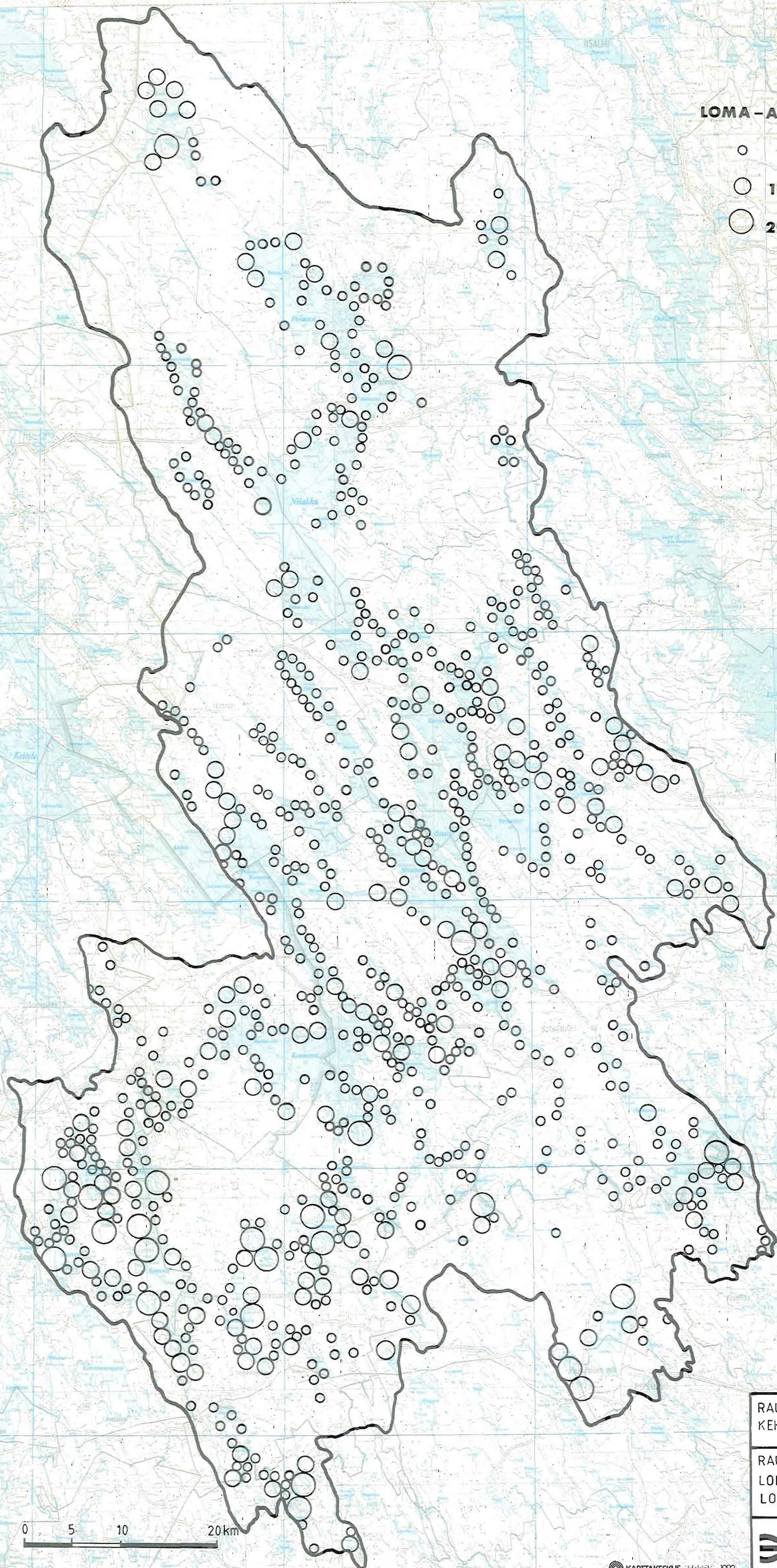
Taulukko 8 Loma-asuntotilanne v. 1988

Vesistöalue (va)	loma-asuntoja kpl	loma-asun- titiheys kpl/rantakm
Koivujärven va	200	
Koivujärvi	190	2,2
Pielaveden va	600	
Pielavesi	363	1,1
Lampaanjärvi	65	
Iso-Panka	26	1,1
Nilakan va	590	
Nilakka	466	1,3
Tallusjärven va		650
Tallusjärvi	122	1,4
Hirvijärvi	102	1,6
Kerkonjoen va	240	
Vesantojärvi	46	2,2
Sonkari	95	1,9
Kiesimä	59	1,5
Virnasveden va	1250	
Virnasvesi	219	1,6
Rasvanki	115	1,4
Niinivesi	307	1,8
Iisvesi	300	1,7
Kuttajärvi	106	1,4
Iso-Lauas	45	1,7
Suonjoen va	420	
Suonteenselkä	84	1,1
Paasvesi	27	1,8
Pieksäjärven va	340	
Konneveden a	1370	
Koskelovesi	179	3,2
Hankavesi	156	1,4
Myhinjärvi	41	1,2
Pohjois-Konnevesi	271	2,3
Etelä-Konnevesi	527	1,2
Liesveden a	200	
Liesvesi	70	1,8
Vanginvesi	45	1,9
Pukara	41	1,9
Kuuhankaveden va	650	
Armisvesi	220	2,3
Kuuhankavesi	113	2,6
Vanajajärvi	30	1,3
Hankavesi	73	1,4
Iso-Virnas	34	1,9
Niemisjärven va	210	
Niemisjärvi	61	2,3
Kuusveden Kynsiveden a	800	
Kynsivesi	307	2,0
Kuusvesi	123	2,4
Uurainen	128	2,7



LOMA-ASUNNOT VUONNA 1985

- 5 loma-asuntoa
- 10 loma-asuntoa
- 20 loma-asuntoa



RAUTALAMMINREITIN-KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

RAUTALAMMINREITIN  
LOMA-ASUNNOT 1980 - LUVUN  
LOPPUPIIOLELLA

Kuva  
10

 KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI

0 5 10 20 km



- VAHVISTETTU RANTAKAAVA
- VIREILLÄ OLEVA RANTAKAAVA

0 5 10 20 km

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VAHVISTETUT JA VIREILLÄ  
OLEVAT RANTAKAAVAT

Kuva  
11

 KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI



Suunnittelu ja rakentaminen saadaan nykyistä hallitummaksi, kun ranta-alueille laaditaan vahvistettavat yleiskaavat. Maanomistajakohtaiseen tarkasteluun perustuva yleiskaava selkeyttää rakennuslupien myöntämistä, osoittaa maanomistajille tasapuoliset rakentamismahdollisuudet sekä turvaa suojelu- ja virkistyskäyttöalueet. Kaavan perusselvityksiin tulisi aina kuulua myös alueen luonto- ja maisemaselvitys. Rantayleiskaava korvaisi rantakaavat, joista tulisi kokonaan luopua. Rakennuskaava taas sopisi lomakylätyyppiseen rakentamiseen. Yleiskaavoituksen organisointi sopii hyvin lääninliittojen (seutukaava- ja maakuntaliittojen yhdistymisen myötä syntyneiden kuntien edunvalvontayhteisöjen) toimenkuvaan. Ranta-alueiden yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto, ja rakennuslakiin tehdyn muutoksen jälkeen kaavan vahvistaa lääninhallitus eikä enää ympäristöministeriö.

Yleiskaavojen laadintaa varten on mahdollista saada valtion avustusta ympäristöministeriöltä. Ministeriö voi myös hankkia tai korvata yleiskaavan osoittamia luonnon-suojelualueita valtion varoilla.

Rantojensuojeluohjelmassa mainittujen järvien lisäksi tulisi rantarakentamista suunnittelualueella rajoittaa koskiin ja virtapaikkoihin rajoittuvilla alueilla sekä pienreittien varsilla. Selkävesien saarista rakennusoi-keus tulee pyrkiä siirtämään mantereelle. Arvokkaasta reittikokonaisuudesta huolimatta alueella ei ole yhtään luonnonsuojelualuetta. Virtapaikoista esitetään luonnon-suojelualueeksi Tyyrinvirran aluetta. Selkävesillä luon-nonsuojelualueeksi sopisivat erämaarantainen Konnevesi ja Pohjois-Konnevesi.

#### 4.1.4 V e n e i l y j a v e s i m a t k a i l u

##### 4.1.4.1 Historiaa

Vesillä liikkumisen merkitys Rautalammin reitillä on ollut suuri kivikautisesta asutuksesta lähtien. Vesiväylät ovat kesäisin olleet lähes välttämättömiä ihmisten elannon hankkimisessa. Hämäläiset ja savolaiset kulkivat 1500-luvulla eräretkillään tällä reitillä, 1600- ja 1700-luvulla kuljetettiin veneillä mm. tervaa, 1800-luvulla alkoivat uittokuljetukset ja vielä tämän vuosisadan alku-puolella reitillä oli vilkas höyrylaivaliikenne.

Merkittävä parannus vesiliikenteessä oli kanavien raken-taminen. Viipurilainen Hackman-yhtiö rakennutti 1860-luvulla Suonenjoella nykyisin suljettuna olevan avo-kanavan Kuivantaipaleen kannaksen poikki saadakseen puu-tavaran uittoväylän Suonteelta Sorsavettä pitkin Sorsakosken tehtaille. Tämä kanava avasi yhteyden Kymi-joen vesistöstä Vuoksen vesistöön. Pielaveden Säviän ja Karttulan Kuttakosken avokanavat samoin kuin Kolun sulkukanava Tervossa rakennettiin 1890-luvulla. Vuonna 1918 ryhdyttiin yhdistämään Pielaveden - Iisveden ja Keiteleen vesistöjä rakentamalla Kerkonkosken, Kiesimän ja Neiturin sulkukanavat. Työ saatiin päätökseen v. 1927, jolloin vesikuljetuksia voitiin hoitaa Pielavedeltä Äänekoskelle

ja Suolahdelle sekä toisaalta Viitasaareltä Suonenjoelle. Mainittakoon, että jo 1800-luvun puolivälissä tutkittiin ensimmäisen kerran kanavointia Rautalammin reitin yhdistämiseksi Saimaaseen. Samoihin aikoihin alettiin kaavailla myös yhdysväylän rakentamista Päijänteestä Keiteleeseen tai Konnevedeen.

Pielaveden ja Iisveden välisten kanavien valmistuttua alkoi reitillä liikennöidä useita laivoja. Suurimpiin mahtui jopa 200 matkustajaa, mutta pienimmissä aluksissa tilat olivat vaatimattomat. Matkustajaliikennettä harjoittavat laivat liikennöivät aikataulun mukaisesti reiteillään. Tämän vuosisadan alussa tulivat suosituiksi myös aikataulun mukaiset kirkkomatkat. Höyrylaivaliikenne lopetti näin vuosisataiset kirkkovenematkat. Matkustajalaivat kuljettivat myös tavaraa ja rahtia, kuten elintarvikkeita, koneita, rakennustarvikkeita jopa teuraskarjaakin. Asiakkaina olivat mm. meijerit ja kauppiaat. Iisveden satamasta tuli merkittävä keskus v. 1887 jälkeen, kun sinne rakennettiin pistoraide. Siten vesitse tapahtuvia kuljetuksia voitiin jatkaa rautateitse etelään. Myöhemmin tämä Suonenjoen kylä kasvoi huomattavaksi sahateollisuuskeskukseksi.

Ensimmäisiä merkkejä laivakuljetusten taantumasta rupesi näkymään 1920-luvun keskivaiheilla linja-autoliikenteen alkaessa. Maantiekuljetusten vilkastuttua muutenkin ja laivojen käyttökustannusten kohottua sisävesikuljetukset menettivät nopeasti merkitystään 1940-luvun lopussa. Viimeiset laivat jatkoivat liikennöimistään v. 1953 saakka.

#### 4.1.4.2 Nykytilanne ja tulevaisuus

##### **Yleistä**

Kymijoen vesistön yläosan veneilystä ja vesimatkailusta on v. 1980 valmistunut yleissuunnitelma, jonka laatimiseen ovat osallistuneet Keski-Suomen ja Pohjois-Savon seutukaavaliitot, Keski-Suomen ja Kuopion tie- ja vesirakennuspiirit ja vesi- ja ympäristöpiirit sekä vesi- ja ympäristöhallitus. Suunnitelmassa on laajasti ja monipuolisesti käsitelty veneilyn ja vesimatkailun kehittämismahdollisuuksia mm. kattavan reitistön ja satamien toteuttamisen kannalta. Suunnitelman sisältö on vieläkin pääosin käyttökelpoista.

Rautalammin reitin melko luonnontilaiset vesistöt ja laajat rakentamattomat ranta-alueet tarjoavat hyvät edellytykset vesillä liikkumiselle. Suuret järvioltaat soveltuvat mainiosti sekä laivamatkailuun että veneilyyn sen eri muodoissa. Lisäksi on etenkin alueen eteläosassa reittivesiä, jotka soveltuvat kevyellä kalustolla tapahtuvaan vesiretkeilyyn.

Rautalammin reitillä niin kuin yleensäkin suurilla vesialueilla veneily on jatkuvasti laajeneva vapaa-ajanvieton muoto. Vapaa-ajan asuntojen hintojen nopean nousun myötä veneestä on yhä useammille tullut huvilan vaihtoehto.

Useita vuorokausia kestävät veneilyretket ovat yleistyneet, kun yhä pitempiä reittejä on käytettävissä.

Uusia ulottuvuuksia veneilylle ja vesimatkailulle avaa Keitelelen kanava. Sen rakentaminen suomalais-neuvostoliittolaisena yhteistyönä aloitettiin v. 1990, ja kanava on tarkoitus saada liikennöitävässä kuntoon v. 1993. Kanavointi tekee mahdolliseksi liikkumisen Pielaveden perukoilta aina Lahteen ja Heinolaan saakka. Matkaa eteläisimmästä kohdasta pohjoisimpaan tulee yli 400 km ja erilaisia reittivaihtoehtoja on runsaasti. Kanava tulee vilkastuttamaan huomattavasti myös Rautalammin reitin vesiliikennettä.

Keitelelen kanavan valmistuminen tekee entistä todennäköisimmäksi myös Haukiveden - Iisveden kanavan eli ns. Savon kanavan rakentamisen Suonenjoen ja Varkauden välille. Tämä kanava avaisi Kymijoen vesistöstä yhteyden Vuoksen vesistöön ja samalla Saimaan kanavan kautta merelle.

### Veneiden määrä

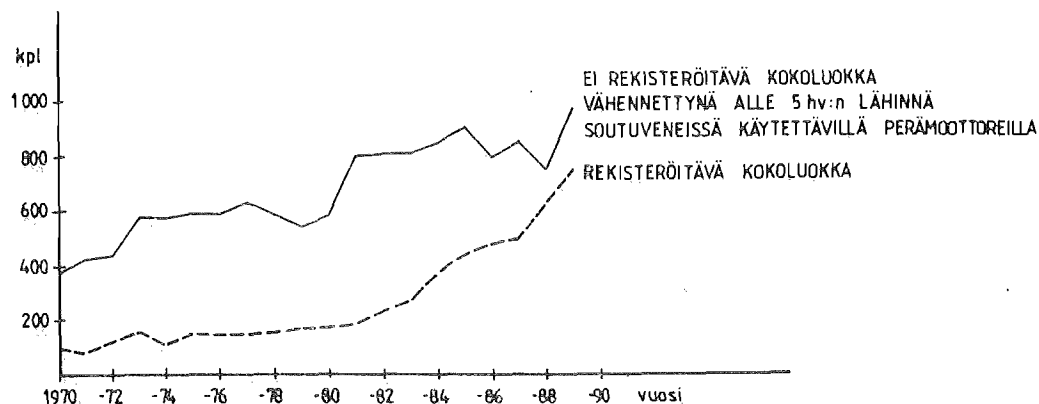
Veneiden määrä suunnittelualueella on 1980-luvulla kasvanut voimakkaasti. Kasvu tulee ilmeisesti 1990-luvulla jonkin verran hidastumaan, mutta suurten matkaveneiden määrä lisääntynee vähintään nykyistä vauhtia eli noin kymmenen prosenttia vuodessa. Venekannasta Rautalammin reitillä antaa kuvan seuraava arvio.

	v. 1975 kpl	v. 1988 kpl	v. 2000 kpl
soutuveneitä	7 000	9 000	10 000
- kasvu %/a		2	1
moottoriveneitä	1 200	2 900	5 000
- kasvu %/a		7	5
purjeveneitä	45	100	180
- kasvu %/a		6	6

Lähtötietoina arvion laatimisessa on käytetty aikaisemmin mainitussa yleissuunnitelmassa esitettyjä kuntakoh- taiseen kyselyyn perustuvia 1970-luvun puolivälin lukuja. Sen jälkeistä kehitystä on arvioitu eri toteutumati- etojen ja ennusteiden pohjalta. Itse veneitä koskevien myynti- ja käyttötilastojen puuttuessa on turvauduttu mm. vene- moottorien myyntitietoihin ja loma-asuntojen määrään sekä lääninhallituksen venerekisteriin, johon on ilmoitettava yli 20 hv:n perämoottoriveneet ja yli 50 hv:n sisämoottori- tai sisäperämoottoriveneet. Venerekisteri antaa parhaan kuvan keskikokoisten ja suurten moottoriveneiden määrästä. Rekisterin tiedot eivät ole kuitenkaan aukot- tomia, koska poistumaa ei ole otettu huomioon. Rautalam- min reitillä rekisteröityjä veneitä on nykyisin noin 800 kpl. Vuosittainen lisäys on 1980-luvulla ollut keskimää- rin 12 % ja poistuma mukaan lukienkin 10 %:n luokkaa.



Myös venemoottorien myyntitilastot osoittavat suurten veneiden suosion kasvua viime vuosina, kuva 12.



Kuva 12. Venemoottorien tukkumyynti Kuopion talousalueella 1970-89 (perämoottorit, sisämoottorit ja sisäperämoottorit).

### Veneliikenteen määrä

Jopa paremmin kuin veneiden lukumäärä veneilyharrastuksen laajuutta kuvaa veneliikenteen määrä. Siitä on olemassa tietoja reitin neljältä sulkukanavalta ja lisäksi veneliikennelaskennasta. Kolun, Kerkonkosken, Kiesimän ja Neiturin kanavilla sulutettujen moottori- ym. veneiden lukumäärä on 1980-luvun lopulla ollut kolminkertainen vuosikymmenen alkuun verrattuna. Tämä merkitsee keskimäärin 14 %:n vuotuista lisäystä.

Kesällä 1989 (7.7. - 9.7.) suoritettiin vesi- ja ympäristöhallinnon toimesta Päijänteen vesistöalueella veneliikennelaskenta, jossa laskentapisteitä oli yhteensä 59 kpl. Rautalammin reitillä niistä sijaitsi 15 kpl. Näiden havaintoasemien kautta kulki kauniina keskikesän viikonloppuna yhteensä lähes 3 000 alusta. Rautalammin reitillä on aikaisemmin vastaavanlainen laskenta toteutettu kesällä 1971 vain Kolun kanavalla. Silloin kanavan kautta kulki ainoastaan 7 venettä, kun nyt veneitä sulutettiin yhteensä 93 kpl. Oikeamman kuvan liikennemäärien kasvusta antaa koko Päijännettä koskeva näiden laskentavuosien välinen vertailu, joka on esitetty venetyypeittäin liitteessä 10. Veneliikenne on vajaan kahdenkymmenen vuoden aikana kaksinkertaistunut.

Liitteestä 10 selviää myös venetyyppijakauma Rautalammin reitillä erikseen Kolun ylä- ja alapuolisella osalla sekä reittiin kuulumattomalla Keiteleellä. Koko Päijänteen vesistöalueen laskentatuloksissa kajuutallisten yli 5-metrinen moottoriveneiden eli käytännössä matkaveneiden osuus on 51 % ja tätä pienempien veneiden osuus 38 %. Rautalammin reitillä taas pienveneiden osuus on ylivoimainen, kuten seuraavasta ilmenee:

- pienveneet (soutu- ja avomoottori- veneet, kanootit)	79,0 %
< 5 m	
- kajuutalliset moottoriveneet	18,0 %
> 5 m	
- purjeveneet ja moottoripurjehtijat	0,9 %
- moottori- tai höyryalukset	1,2 %
> 15 m	
- rahtialukset	-
> 30 m	
- muut erikoisalukset ja/tai kuljetukset	0,9 %

Veneiden tyyppijakaumaa selvitettiin kesällä 1989 myös veneilijöille suunnatulla kyselyllä, jonka tulokset ovat liitteessä 11.

### Matkailu

Kansallisveden matkailumarkkinoinnissa veneily ja sen oheistapahtumat ovat keskeisellä sijalla. Kaksipäiväinen Rautalammin ympärisoutu isoilla kirkkoveneillä on järjestetty v. 1983 lähtien. Uudempia tapahtumia ovat UKK-soutu Pielavedellä, Suonteen soutu Suonenjoella ja moottoriveneille tarkoitettu useampipäiväinen Kansallisrekatta, jossa on risteilty Karttulan, Tervon, Keiteleen, Pielaveden sekä Suonenjoen ja Rautalammin vesillä. Suomi Meloo -kanoottiviestin reitti kulki v. 1990 Pielavedeltä Lahteen.

Laivamatkailu Rautalammin reitillä on saatu paikallisten matkailuyrittäjien toimesta jälleen käyntiin, kun lähes 40 vuoden tauon jälkeen aloitti kaksi matkustajalaivaa liikennöinnin kesällä 1987. M/S Tuulikannel, 80 hengelle rekisteröity sisävesialus, kulkee Pielavedeltä Keiteleen, Tervon, Karttulan ja Suonenjoen kautta Rautalammille. Suurempi alus, jossa oli 150 matkustajapaikkaa, kulki M/S Viitasaari-nimisenä Viitasaarelta mm. Rautalammille ja toimi siten itäisen laivalinjan jatkoyhteytenä Keski-Suomeen päin. Tällä reitillä ei ole kesän 1989 jälkeen ollut säännöllistä matkustajaliikennettä.

Kaikki suunnittelualueen kirkonkylät ja merkittävät taa-jamat sijaitsevat vesistöjen rannalla, samoin pääosa taa-jamien ulkopuolella olevista matkailupalveluista. Keiteleen kanavan merkityksestä matkailuelinkeinolle on valmistunut konsulttityönä selvitys v. 1988. Siinä on todettu Rautalammin reitin kuntien osalle tulevan seuraavallaisia vaikutuksia:

- veneilyn lisääntyminen
- matkustajalaivaliikenteen edellytysten paraneminen (uusia linjavaihtoehtoja, kannattavuuden paraneminen)
- kalastusmatkailulle uusia mahdollisuuksia
- majoituspalvelujen enenevä käyttö
- maatila- ja mökkimatkailun lisääntyminen
- huvilatonttien kysynnän kasvu
- työllistävät vaikutukset.

Suunnittelualueella on viime aikoina tehty useita matkailuinvestointeja. Niistä mainittakoon Rautalammin Kieriniemellä hotelli Vahveron lomakylä sekä Suonenjoella Koskelon matkailukeskus ja Savon Portin majoitustilojen laajennus. Valtakunnan merkittäväntä sisämaan kalastusmatkailukohdetta Tervon Lohimaata on jatkuvasti kehitetty.

#### 4.1.4.3 Veneilyn edellytysten parantaminen

Vuonna 1974 Päijänteen ja Saimaan veneilijöille kohdistetussa kyselytutkimuksessa saatiin yhdeksälle kyselylomakkeessa mainitulle haittatekijälle seuraava järjestys haitallisimmasta alkaen:

- tankkauspaikkojen yms. palvelujen vähyys
- karikkoisuus, uppopuut yms. veneilyä vaarantavat tekijät
- vesien pilaantuneisuus
- venejätehuollon puutteellisuus
- merkittyjen reittien vähyys
- rantojen loma-asutus
- veneilijöille sopivien leirintäalueiden, lomakylien yms. vähyys
- muiden vesillä liikkujien tavat
- laivaliikenne, uitto

Kesän 1989 veneilykyselyssä kartoitettiin veneilijöiden palvelutoiveita. Kysymykset (6 toivetta) liittyivät tällä kertaa laituri- ja huoltoasioihin. Rautalammin reitin tulokset ovat liitteessä 12. Tärkeimpänä pidettiin pienvenelaituria, sitten jätehuollon järjestämistä ja puhtaan veden saamista. Samassa liitteessä on esitetty myös veneilytarkoituksen jakauma. Siitä selviää, että suosituinta on veneretkeily, johon tässä tapauksessa sisältyy paitsi useampipäiväinen liikkuminen myös ns. veneulkoilu (mm. soutelu ja huviajelu moottori- tai purjeveneellä). Kalastusta varten veneillään Rautalammin reitillä suhteessa selvästi enemmän kuin muualla Päijänteen vesistössä.

Seuraavassa esitetään niitä toimenpiteitä, joilla veneilyn edellytyksiä voidaan parantaa Rautalammin reitillä. Näistä monet liittyvät samalla veneilystä aiheutuvien haittojen minimoimiseen.

#### Satamat, laiturit, rantautumispaikat

Kuvassa 13 näkyvät olemassa olevat satamat, laiturit ja rantautumispaikat. Suurin puute kohdistuu nykyisin juuri satama- ja laituri paikkoihin ja niihin liittyviin palveluihin. Ympäristöministeriön ohjeiden mukaiset venesatamien palvelutavoitteet on esitetty liitteessä 13. Tähän asti ovat olleet ensisijaisia paikalliseen veneilyyn liittyvät tarpeet, mutta jatkossa täytyy varautua myös turistiveneilyyn järjestämällä satamiin vieraspaikkoja sekä rakentamalla yleisiä vene- ja laivalaitureita.

Viime aikoina kunnat ovat pyrkineet tekemään veneilysatamia varsin ripeään tahtiin, mutta toteutus on monesti



viivästynyt valtion osuuden vähäisyyden vuoksi. Valtio on ollut mukana sellaisissa hankkeissa, jotka palvelevat laajempaa käyttäjäryhmää kuin ao. kunnan asukkaita. Tie- ja vesirakennuspiirit ovat rakentaneet esim. kalasatamia ja laitureita, vesi- ja ympäristöpiirit ovat ruopanneet matalikkoja ja satama-altaita, tehneet syvyyskarttoituksia sekä merkinneet väyliä yhteistyössä luotsipiirin, nykyisen merenkulkupiirin, kanssa (tie- ja vesirakennuspiirit ovat muuttuneet tiepiireiksi ja niiden vesitietoimiala on yhdistetty merenkulkupiiriin). Viime aikojen töistä mainittakoon Karttulan Syvänniemen venesatama ja Virmasveden väyläkarttoitus v. 1989 sekä Suonenjoen, Iisveden ja Vessannon kirkonkylien venesatamat v. 1990.

Suunnitellut ja selvitettävät hankkeet on esitetty kuvassa 13. Merkintä kartalla ei tarkoita sitä, että esim. laituri tehtäisiin juuri niille kohdin, vaan aluetta, jossa ilmeisesti tarvittaisiin laituri. Eritasoisten rantautumispaikkojen sijoitteluun luonnollisesti vaikuttavat mm. kaavoitus, maanomistus ja tieyhteydet samoin kuin yleensäkin paikalliset olosuhteet ja tarpeet.

Lomarakentamisen kasvu ja sijoittuminen siten, että vapaita jokamiehenoikeuksin käytettäviä rantoja ei juuri jää ainakaan hyvälle paikoille, nähdään jo Päijänteen vesistöalueellakin suurena uhkana vesistön yleiselle käytölle. Vaikka Rautalammin reitillä rakentamattomia rantoja vielä riittää, ovat eräät veneilijöiden käyttämät virkistyspaikat, kuten Hirviniemi Pielavedellä, vaarassa joutua muihin käyttötarkoituksiin.

### **Turvallisuus**

Veneilyn turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. viitoitetut väylät ja reitit, vedenpinnan korkeuden vaihtelut, sähkölinjojen, ilmajohtojen ja siltojen alikulukorkeudet, sisävesikartat (aik. merikortit) ja syvyyskartat, karikot ja uppopuut sekä nopeus- ym. rajoitukset.

Kuvassa 13 on esitetty sekä nykyiset että tarpeellisiksi katsotut uudet veneväylät ja venereitit. Väylä on virallinen ja väylänpitäjä vastaa sen kulkusyvyvyydestä, kun taas reitti on epävirallinen, sen vesisyvyyttä (= kulkusyvyys + varavesi) ei ole varmistettu yhtä luotettavasti eikä väylänpitäjä vastaa reitin kulkusyvyvyydestä. Virallisten väylien ylläpitäjä merenkulkuhallitus on tarkistusmittausten perusteella joutunut turvallisuussyistä lakkauttamaan muutamia väylän osia niiden riittämättömien vesisyvyyksien takia ja muuttamaan eräitä sivuväyliä reiteiksi.

Väylien ja reittien kulkusyvyvyydet määräytyvät purjehduskauden aikaisen alivedenkorkeuden mukaan. Päijänteen veneilykyselystä saatujen kulkusyväystietojen (liite 14) valossa näyttää siltä, että Rautalammin reitin merkityt vesitiet riittävät lähes kaikille nykyisille moottoriveneille. Sen sijaan purjeveneissä on jo paljon sellaisia, jotka eivät syväyksenkään puolesta pääse niille latvareiteille, joilla kulkusyvyys on pienimmillään 1,0 m. Suosituksia kulkusyvyyksistä ja väylien muista mitoista,

## Luettelo kuvaan 13

## SUUNNITELLUT TAI EHDOTETUT SATAMAT, LAITURIT, VÄYLÄT JA REITIT

Pielavesi	1.	Kirkonkylän satama
	2.	Säviän satama
	3.	Laukkalan laituri
	4.	Saarelan laituri
	5.	Sammalisenlahden laituri
	6.	Sammalisenlahden reitti
	7.	Levälahden laituri
Keitele	8.	Kirkonkylän satama
	9.	Hamulan laituri
Tervo	10.	Äyskosken satama
	11.	Hautolahden laituri
Karttula	12.	Autuaankannaksen ja Jokiniemen reitti
Vesanto	13.	Kuuslahden satama
	14.	Hietarannan kalasatama
	15.	Vedenpäänlahden laituri
	16.	Niinivedenpään laituri
Suonenjoki	17.	Keskustan (Suontien) satama
	18.	Koskelon laituri
	19.	Koskeloveden - Koskelon reitti
	20.	Jauholahden laituri
	21.	Rantalan laituri
	22.	Suonenjoen - Sorsakosken reitti
	23.	Kuivantaipaleen sulkukanava
	24.	Savon kanava
Rautalampi	25.	Pitkälähdän satama
	26.	Nokisenkosken - Konnekosken reitti
	27.	Kerkonkosken satama
	28.	Kiesimän laituri
	29.	Kurkilahden väylä
	30.	Hanhitaipaleen reitti
Konnevesi	31.	Kirkonkylän satama
	32.	Kirkonkylän väylä
	33.	Rappaatlahden (Mämmilahden) kalasatama
	34.	Rappaatlahden (Mämmilahden) väylä
	35.	Neiturin kalasatama
	36.	Närelahden laituri
Hankasalmi	37.	Kärkkäälän laituri
	38.	Paanalan laituri
Laukaa	39.	Lankamaan laituri
	40.	Kynsiveden - Kuuslahden reitti



# VÄYLÄ

OLEMASSA  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU

# REITTI

OLEMASSA  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU

# KANOOTTIREITTI

.....

# SATAMA

OLEMASSA  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU  
(JOSSA JO LAITURI)  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU

# LAITURI

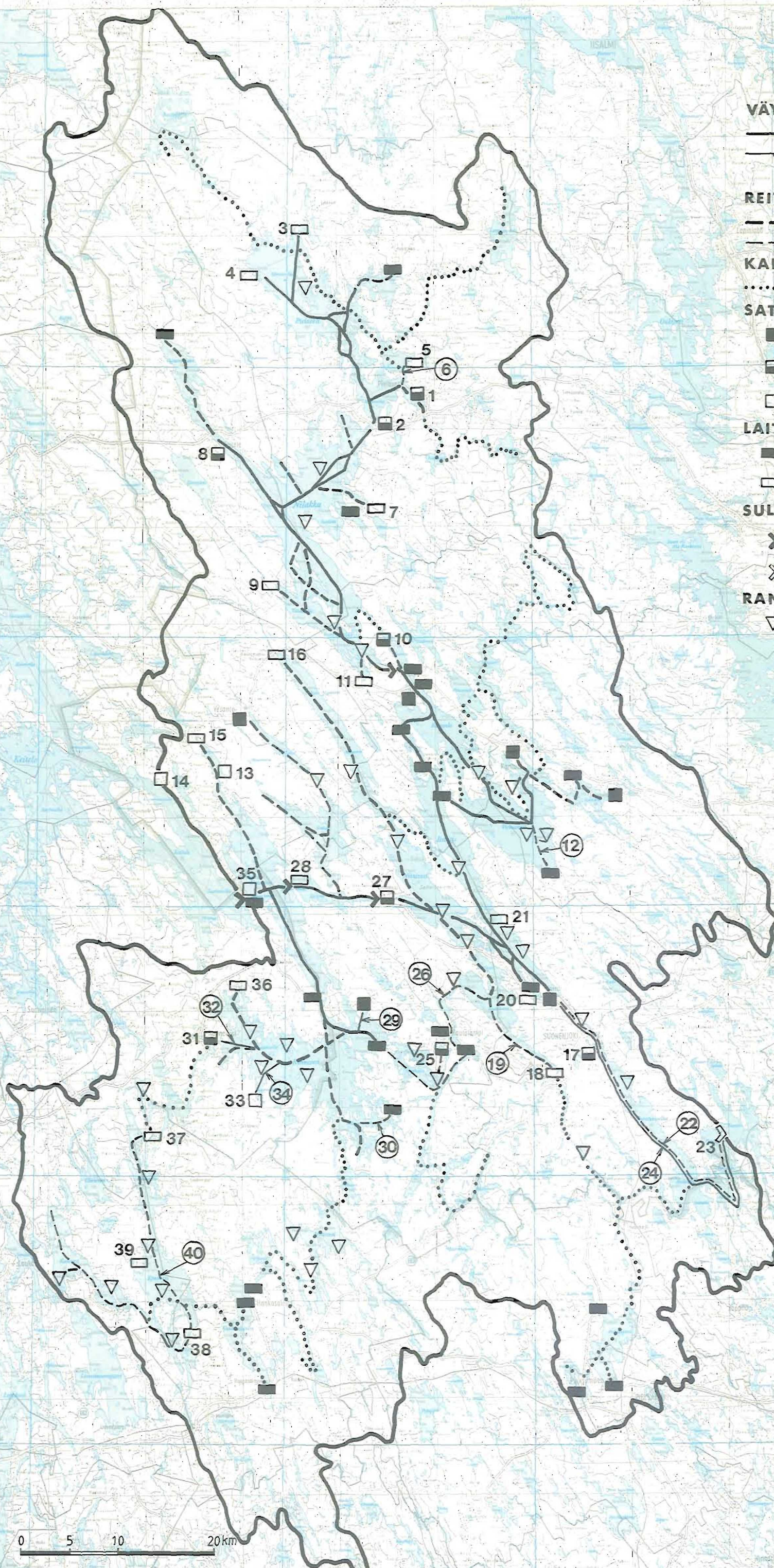
OLEMASSA  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU

# SULKUKANAVA

OLEMASSA  
SUUNNITELTU TAI EHDOTETTU

# RANTAUTUMISPAIKKA

▽



0 5 10 20km

RAUTALAMMINREITIN-KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

VENEILYREITISTÖ, SATAMAT  
JA RANTAUTUMISPAIKAT

Kuva  
13

KUOPION  
VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI





joihin on pyrittävä uuden rakentamisen ja muutostöiden yhteydessä, on annettu Kymijoen vesistön yläosan veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa.

Sähkölinjojen, ilmajohtojen ja siltojen alikulkukorkeudet määräytyvät purjehduskauden aikaisten ylimpien vedenkorkeuksien mukaan. Suuntaviivoja tarvittavista korkeuksista saa veneilykyselyn tuloksista liitteestä 15. Johtojen alikulkukorkeuksista on tie- ja vesirakennushallitus antanut suosituksen v. 1988. Turvallisten alikulkukorkeuksien samoin kuin kulkusyvyyksien havainnollistamiseksi tulisi esim. kiinnittää silta-aukkoihin helposti luettava asteikko, josta vallitseva vedenpinnan taso on tarkistettavissa ja johon on merkitty myös kartoissa käytetty korkeus.

Rautalammin reitin sisävesikartat ovat monelta osin puutteellisia. Syvyystietoja on eräiltä suuriltakin järvilta, kuten Virmasvedeltä ja Rasvangista, vain viitoitettujen väyliä tuntumasta, ja osa veneilyn kannalta tärkeistä järvistä, kuten Rautalammin kirkonkylän äärellä olevat Hankavesi ja Koskelovesi, ovat kokonaan ilman syvyystietoja. Keskisuurten ja pienten järvien osalta tilanne on hiukan parantunut, kun uusille peruskartoille on saatu syvyysskäyriä vesi- ja ympäristöpiirien tekemistä mittauksista. Sisävesikarttojen uusiminen ja täydentäminen tulisi saada ripeästi käyntiin.

#### **Majoituspalvelut**

Veneilijöiden helposti saavutettavissa olevia rannan tuntumassa sijaitsevia majoituspalveluita on Rautalammin reitillä kohtuullisesti, kun mukaan luetaan myös kirkonkyläen majoituspaikat. Lisäys on silti tarpeen vesimatkailijamäärien kasvaessa. Varsinkin lisääntyneen maatilamatkailun uskotaan houkuttelevan myös veneilijöitä.

#### **4.1.4.4 Haitat ja niiden vähentäminen**

##### **Yleistä**

Veneilyn lisääntyminen ja sen rakenteen muuttuminen on tuonut mukanaan eräitä haitallisia ilmiöitä. Luonnossa liikkumiseen pohjautuvan vapaa-ajanvieton ja ympäristön välille syntyy helposti ristiriitoja. Osittain on kysymys veneilijän jokamiehenoikeuksien väärinkäytöstä ja välinpitämättömyydestä asenteista ympäristöä kohtaan, osittain pelkästään veneilyn moottoroitumisesta. Koko ympäristönsuojelun kannalta veneilyn aiheuttamat haitat eivät ole merkittäviä, mutta paikallisesti tai lyhytaikaisesti haitat voivat olla huomattavia. Luonnon virkistyskäyttö pohjautuu ympäristön luonnontilaisuuteen ja sen säilymiseen. Aiheuttamalla ympäristöhaittoja veneilykin kaventaa suoranaaisesti omia edellytyksiään. Asiaa korostaa Rautalammin reitillä se, että veneilyä harjoitetaan poikkeuksellisen arvokkaassa virkistäytymisympäristössä eniten loma-aikoina, jolloin myös muu vesistön virkistyskäyttö on vilkkainta.



Haitat ovat suunnittelualueella toistaiseksi melko vähäisiä, mutta ne tulevat vesiliikenteen kasvaessa lisääntymään. Veneilyreittien ja rantautumispaikkojen suunnittelun lähtökohtana tulee olla veneilijöiden ja muiden vesistönkäyttäjien sekä ympäristönsuojelun ja alueen omistajien tarpeiden yhteen sovittaminen. Esim. satamia, laitureita ja rantautumispaikkoja tarvitaan lisää myös siksi, ettei luontoa rasiteta liikaa sattumanvaraisilla rantautumisilla ja leiriytymisillä.

Veneilystä aiheutuvien haittojen ehkäisemisessä on ratkaiseva vaikutus veneilijöiden omalla käyttäytymisellä. Tähän voidaan vaikuttaa tehokkaimmin lisäämällä veneilijöiden vastuuntuntoa valistus- ja tiedotustoiminnalla. Valistajina voivat olla esim. paikalliset veneilyseurat. Joissakin tapauksissa joudutaan kuitenkin asettamaan rajoituksia ja kieltoja. Moottorikäyttöiset vesikulkuneuvot on mahdollista kokonaankin kieltää lääninhallituksen päätöksellä tietyllä alueella tai tiettynä ajankohtana. Kieltojen ohella tulevat kysymykseen myös muut lainsäädännölliset keinot ja valvonta, joiden osuus ei kuitenkaan voi olla kovin suuri. Kuitenkin esim. ruorijuopumus- säännösten tiukentamisella olisi vesiliikennettä rauhoittava vaikutus.

Veneilijöiden ohjaamiseksi käyttämään tarkoituksenmukaisia reittejä ja rantautumispaikkoja tarvitaan ajan tasalla oleva opaskartta. Näin voidaan ainakin osittain ehkäistä rantautumista kaikkein haavoittuvimpiin luontokohteisiin. Kartalle on syytä merkitä myös sellaiset mahdolliset lintujen pesimäalueet, joille maihinnousu on tarpeen kokonaan kieltää tiettynä vuodenaikana. Päijänteen vesistöalueelta on tarpeen laatia matkailukartta, joka tulisi saada käyttöön samoihin aikoihin, kun Keiteleen kanava valmistuu. Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin, Pohjois-Savon seutukaavaliiton ja Rautalammin reitin kuntien yhteistyönä on v. 1990 tehty Kansallisveden vesimatkailu- ja vesiretkeilykartta.

Kymijoen vesistön yläosan veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelman yhteydessä selvitettiin veneilyn aiheuttamia haittoja kyselyllä, joka suunnattiin kunnille, luotseille ja veneilyseuroille. Suurimpana häittana nämä pitivät ympäristön roskaantumista rantautumispaikoilla sekä seuraavina moottorimelua ja vaarallisen nopeaa ajoa. Muina häittoina tulivat esille kalaston kaikkoominen tietyiltä alueilta, kalanpyydysten rikkoutuminen, veneilyn aiheuttama aallokko ja öljysaasteet sekä metelöiminen ym. häiriöt rantautumispaikoilla.

### Jätteet

Jätteitä syntyy sekä kiinteinä että nestemäisinä. Kiinteiden jätteiden, kuten paperin, tyhjien pullojen ja kertakäyttöastioiden keräily järjestyminen on ensisijainen ja helpoimmin toteutettava toimenpide jätehuollon kehittämisessä. Keräilyastioita tulisi olla kaikissa satamissa, laivalaitureissa ja venevalkamissa sekä tärkeimmissä

rantautumispaikoissa. Keräilyastiat tulisi myös tyhjentää riittävän usein.

Nestemäiset jätteet (öljy-, saniteetti- yms. jätteet) aiheuttavat vesien pilaantumista. Poltto- ja voiteluaineita voi joutua vesistöön huolimattoman käsittelyn vuoksi ja onnettomuustapauksissa. Öljy on erityisen vaarallista vesilinnuille. Haittaa saattaa ilmetä myös uimarannoilla, etenkin jos ne sijaitsevat venesatamien tuntumassa. Kiinteiden jätteiden keräilyn ohella tulisi koti-, vieras- ja huoltosatamissa olla myös käymäläjätteidensä ja jäteöljyn keräys. Samoin tärkeimmissä luonnonsatamissa, venevalkamissa ja laivalaitureiden läheisyydessä tarvittaisiin käymälä veneilijöitä varten. Yleensä kuivakäymälä on paras ratkaisu tähän tarkoitukseen. Merialueilla, Saimaalla ja Päijänteellä käytännön jätehuoltoa hoitava Pidä Saaristo Siistinä r.y. on kiinnostunut aloittamaan toiminnan myös Rautalammin reitillä.

Moottoriveneilyn yhteydessä joutuu veteen jonkin verran haitallisia aineita myös moottorin käynnin seurauksena, esim. kaksitahtisten perämoottoreiden päästöt joutuvat suoraan veteen. Haitallisin komponentti on polttoaineesa käytettävä öljy.

#### Melu

Melu on pääasiassa moottoroidun vesillä liikkumisen välittömin haitta, joka kohdistuu veneilijöihin, vesien ja rantojen muihin käyttäjiin, vesilintuihin ja eläimiin. Melutasoon vaikuttavat moottorin käyntiäänen lisäksi veneen runkorakenteen ominaisuudet. Etenkin perämoottorin samoin kuin vesiskootterin ääni voi olla hyvinkin voimakas ajettaessa suurta nopeutta. Haitan suuruuteen liittyy läheisesti häiritsevyysskäsite, joka on alueen muiden käyttäjien sietokyvystä riippuva tekijä. Melun häiritsevyyys on suurinta iltaisin ja öisin. Luonnonsuojelunäkökohtien kannalta on vesilinnuston pesimäkausi alkukesästä kriittisintä aikaa. Veneily-ympäristön luonnosta juuri linnusto on herkimmin häiriintyvä osa.

Moottorimelua voidaan torjua veneen ja moottorin rakenteeseen ja kuntoon kohdistuvien toimenpitein. Melun haittavaikutuksia on mahdollista vähentää ohjaamalla mootto-roitu vesiliikenne riittävän etäälle melusta kärsivistä alueista, kuten lintujen pesimäsaarista, tai alentamalla nopeuksia tällaisten alueiden ja kohteiden lähetyvillä. Ellei veneilijöiden käyttäytymistä pystytä muuttamaan siten, että nopeutta vapaaehtoisesti vähennetään liikuttaessa lähellä asutusta tai muuten arkoja alueita, jää ainoaksi keinoksi nopeusrajoitusten tai kieltojen asettaminen.

#### Muut haitat

Muita haittoja ovat mm. maaston kuluminen, peräaaltojen aiheuttamat vauriot ja kalataloudelle koituvat haitat. Saman rantautumispaikan usein toistuvasta käytöstä ja leirinnästä on maastotyyppistä riippuen seurauksena erias- teinen maaston ja kasvillisuuden kuluminen. Herkimpiä



ovat kuivat ja karut kohteet, jotka toisaalta luontaisilla ominaisuuksillaan houkuttelevat kävijöitä. Peräaallot ja potkurivirrat ovat ennen kaikkea voimakkaiden ja nopeiden moottoriveneiden aiheuttamia haittoja. Suuret peräaallot saattavat aiheuttaa vaurioita rannoilla tai vaarantaa kevyttä vesiliikennettä ja uintia.

Veneilyn kalakannalle ja kalastukselle aiheuttamat haitat liittyvät lähinnä moottoriveneilyyn, mutta myös laivaliikenteeseen. Näitä haittoja on esim. aaltojen muodostuminen, joka tuntuu eniten rantojen läheisyydessä ja kaapeikossa. Potkurivirrat voivat sekoittaa pohjalietettä, mikä vaikeuttaa kalojen mädin ja kalanpoikasten elämää ja sotkee kalanpyydyksiä. Vilkkaasta veneilystä voi olla seurauksena kalanpyydysten rikkoutuminen, pyydyksiin kohdistuva ilkivalta ja veden lämpötilakerrostuneisuuden häiriintyminen, joka vaikuttaa kalojen kudun onnistumiseen.

#### 4.1.5 U i t t o

##### 4.1.5.1 Yleistä

Rautalammin reitillä uitto on alkanut jo 1800-luvun loppupuolella ja on puumäärällä mitattuna ollut vilkkainta 1960-luvulla eli niihin aikoihin, kun siirryttiin irtouitosta nippu-uittoon. Silloin vuotuinen uittomäärä oli noin 400 000 m<sup>3</sup>, kun se nykyisin on alle puolet tästä. Pääväylien lisäksi uittoa on aikaisemmin harjoitettu kymmenissä sivuvesistöissä. Niinpä uittosääntöjäkin on voimassa vielä 12 kpl, jotka ovat Pielaveden - Keitelelen väliä koskevia sääntöjä lukuunottamatta käyneet tarpeettomiksi. Luettelo voimassa olevista uittosäännöistä on liitteessä 16. Uitettavan puun määränpää on pääasiassa Keski-Suomen ja Kymenlaakson puunjalostusteollisuus, mutta myös reitin varrella esim. Suonenjoella sijaitsevalle sahateollisuudelle osa raakapuusta tulee uittamalla. Uittoa toimittaa nykyisin käytännössä vain Kymin Uittoyhdistys yhteisuittona, mutta puutavaran omistajilla on oikeus myös yksityisuittoon, jonka osuus 1900-luvun puolivälissä oli vielä merkittävä. Uittokausi kestää yleensä toukokuun puolivälistä lokakuulle.

##### 4.1.5.2 Väylät ja toimintapaikat

Uittoa siis tapahtuu nykyisin vain pääreitillä. Kuvassa 14 on esitetty väylät, pudotuspaikat, suojasatamat ja käsittelyalueet.

Pielavesi - Neituri -väylä alkaa Pielaveden pohjoisosasta ja jatkuu Nilakan ja Rasvangan kautta Iisvedelle ja sieltä Niiniveden ja kanavareitin kautta Keiteleeseen. Pohjois-Konnevedellä tähän yhtyy etelästä Konnevedeltä tuleva väylä. Väylän kokonaispituus on 125 km ja korkeusero Pielaveden ja Konneveden välillä on noin 7 m. Väylällä on neljä sulkukanavaa.

Puutavaran nipunpudotuspaikkoja on nykyisin vain 5 kpl, kun niitä vielä kymmenen vuotta sitten oli kaksinkertainen määrä. Muutamien paikoin nippuja ajetaan talvella jäälle. Pudotuspaikkojen edustalla niput kootaan nippulautoiksi, jotka otetaan hinaukseen yleensä täysinä 750 nipun eli noin 9 000 m<sup>3</sup>:n kuormina. Pudotuspaikkojen maa- ja vesialueet ovat yleensä pysyvällä käyttöoikeudella uittajan hallinnassa. Tämä oikeus annetaan uittosäännössä vesioikeuden päätöksellä.

Rautalammin reitillä 1970-luvulla tehdyt väylien kunnostustyöt ovat parantaneet uiton edellytyksiä. Pääväylä Säviästä Neituriin on ruopattu 2,4 m kulkusyvyYTEEN. Lisäksi on tehty ruoppauksia kapeikoissa ja kanava-alueilla. Kolun ahdas kanava oli aikaisemmin Pielaveden - Neiturin väylän pahin pullonkaula. Kanavan parannustyö, johon kuului mm. sulun uusiminen, valmistui v. 1976. Kanavien yhteydessä olevat käsittelyalueet ovat tarpeen nippulauttojen purkamista ja kokoamista varten, koska nippulautat, jotka järviolosuhteilla hinataan toisiinsa liitettyinä yleensä kahdeksan nippua rinnan, joudutaan kanavilla purkamaan ja vetämään useammassa erässä sulun läpi. Nippulauttojen sulutuksen helpottamiseksi on Kerkonkosken ja Neiturin kanavien suluille rakennettu nipunvetolaitteet, joiden avulla sulutusaikaa on saatu lyhennetyksi.

Pielaveden - Keitelelen uittosäännön uusimissuunnitelmas-  
sa esitetään vahvistettavaksi seitsemän suojasatamapaikkaa, jotka ovat tarpeen nippulauttojen hinaamiseksi suo-  
jaan epäedullisen sään vallitessa. Jo tähänkin saakka on  
toki tarvittu suojapaikkoja, ja tältä osin suunnitelma  
tähtääkin lähinnä vain vakiintuneen käytännön virallis-  
tamiseen.

#### 4.1.5.3 Uittomäärät

Kymin Uittoyhdistyksen Pielavesi - Neituri -väylällä uittamat puumäärät 1970-luvun puolivälin vuosikeskiarvona ja viime vuosina on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Kymin Uittoyhdistyksen uittamat puumäärät (m<sup>3</sup>).

Väylä- osuus	keskim.		Vuosi	
	1973-77	1987	1988	1989
Kolun kanava	73 400	119 000	96 000	117 000
Neiturin kanava	87 100	183 000	134 000	159 000
Pielavesi - Neituri -väylä	108 500	187 000	137 000	160 000



Luettelo kuvaan 14

## UITON TOIMINTAPAIKAT

### Pudotuspaikat

1	Ravilahti
2	Levälahti
3	Petäjälahti
4	Jouhisenniemi
5	Kurkilahti

### Käsittelyalueet

6	Säviän alapuoli
7	Kolun yläpuoli
8	Kolun alapuoli
9	Kerkonkosken alapuoli
10	Kerkonkosken yläpuoli
11	Kiesimän yläpuoli
12	Kiesimän alapuoli
13	Neiturin alapuoli
14	Neiturin yläpuoli

### Suojasatamat

15	Töyrisaari
16	Mellislahti
17	Pulkkilansalmi
18	Kuninkaansaari
19	Rieponlahti
20	Kotasaari
21	Hirsikaarre



- UITTOVÄYLÄ
- PUDOTUSPAIKKA
- SUOJASATAMA
- KÄSITTELYALUE
- SULKUKANAVA

0 5 10 20 km

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN -  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

UITON TOIMIPAIKAT v. 1990

Kuva  
14



KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI





Pudotuspaikoilla puumäärät vaihtelevat eri vuosina melko paljon. Kolmen viime vuoden keskiarvot ovat seuraavat:

Ravilahti	15 000 m <sup>3</sup>
Levälahti	30 000 "
Petäjälahti	53 000 "
Säviä	13 000 "
Jouhisenniemi	24 000 "
Kurkilahti	13 000 "

Keiteleen kanavan rakentaminen tulee tuntuvasti lisäämään Rautalammin reitillä uitettavaa puumäärää. Kasvuksi on arvioitu jopa 50 %, mikä merkitsisi puumäärän nousua enimmillään lähelle 300 000 m<sup>3</sup>. Tämäkään määrä ei aiheuttane uittajalle ongelmia, ovathan väylä- ym. olosuhteet jo tätä nykyä melko hyvät ja Pielaveden - Keiteleen uittosäännön uudistaminen tähtää edellytysten edelleen parantamiseen.

Haukiveden - Iisveden kanavan eli ns. Savon kanavan rakentaminen toisi kokonaan uuden väyläyhteyden reitin kaakkoisosaan Suonenjoelta Varkauteen ja laajemminkin yhdistämällä Kymijoen ja Vuoksen vesistöt. Uitettava puumäärä ei silti välttämättä lisääntyisi, mutta puutavaran ja etenkin eri puulajien uittosuunta saattaisi jossakin määrin muuttua. Rautalammin reitin sulkukanavien uusiminen on pitkälle sidoksissa tämän kanavahankkeen toteutuksen kanssa.

#### 4.1.5.4 Haitat ja niiden vähentäminen

##### Yleistä

Vaikka Rautalammin reitin väylästä on rakennettu pitkälti uiton tarpeet lähtökohtana, on uittotoiminnassa otettava huomioon myös muu vesistön käyttö. Ristiriitatilanne voi syntyä esim. veneilyn kanssa kapeikossa, jossa hitaasti liikkuva leveä nippulautta täyttää koko kulukelpoisen vesialueen. Tällöin on säädösten mukaan veneilijä odotus- ja väistämisvelvollinen. Sekä uiton että veneilyn lisääntyessä joudutaan kanavilla ilmeisesti antamaan kummallekin omia sulutusaikoja. Uiton sulutuksissa luonnollisesti otetaan jo nyt huomioon aikataulun mukaisesti liikkuvien matkustajalaivojen mahdollisimman häiriötön kulku.

Ratkaisevin tekijä haittojen minimoimisessa on pudotuspaikkojen sijainnin valinta. Niiden vesitilavuuden ja veden vaihtuvuuden tulee olla riittävä ja sijainnin mahdollisimman etäällä asutuksesta sekä virkistyskäytön tai vesiluonnon kannalta arvokkaasta kohteesta. Pudotuspaikkojen määrä reitillä on jo nyt vähennetty ilmeisesti lähes minimiin. Paikkojen sopivuus ja käytön laajuus tulee kuitenkin ottaa kriittiseen tarkasteluun varsinkin, kun niiden kautta veteen pantava puumäärä tulevaisuudessa lisääntyy. Toisaalta rantojen ja vesien käytön suunnittelussa on syytä ottaa huomioon pudotuspaikat ja muut uiton toiminta-alueet niin, että uiton ja vesistön muiden



käyttömuotojen toisilleen aiheuttamat haitat ja häiriöt jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

### Vesistön kuormitus

Uiton aiheuttamat vesistövaikutukset keskittyvät pudotuspaikoille ja sellaisille käsittelyalueille, joilla on samanaikaisesti suuret määrät puutavaraa vedessä. Suojasatamissa ja kanavien läheisyydessä olevilla käsittelyalueilla vaikutukset ovat vähäisempiä.

Uiton ja vesivarastoinnin aikana puutavarasta liukenee veteen erilaisia orgaanisia aineita ja ravinteita. Tehyjen kokeiden ja vesistötarkkailujen perusteella voidaan päätellä varastoinnin happea kuluttava vaikutus suureksi. Tämä viittaa siihen, että alkuvaiheessa puusta liukenee runsaasti nopeasti hajoavia orgaanisia aineita. Lisäksi pudotuspaikoilla tai varastoissa olevat nippulautat estävät osittain hapen liukenemista ilmasta veteen. Ravinteet puolestaan aiheutavat rehevöitymistä, mikä ilmenee mm. verkkojen limottumisena.

Liukenevia orgaanisia yhdisteitä ovat mm. hiilihydraatit, uuteaineet, kuten hartsihapot, sekä tanniinit ja muut fenoliset yhdisteet. Näistä tanniinit aiheuttavat veden värin tummumista, mikä edelleen vaikuttaa vesistön valaistusoloihin ja eliöiden viihtyvyyteen. Fenolit saattavat aiheuttaa kaloihin makuvirheitä. Hartsihapot puolestaan ovat eliöihin kerääntyviä ja myrkyllisiä yhdisteitä.

Tukkien pudotuspaikoilla vesistön pohjalle kertyy kuori- ja puujätettä. Niiden orgaaniset aineet kuluttavat alusveden happea, mikä edistää ravinteiden liukenemista pohjasta ja edelleen vesistön rehevöitymistä. Paikoin pohjaeläimistö on pudotuspaikoilla kärsinyt tai kokonaan hävinnyt. Oman haittansa muodostavat myös vesistöön jäävät uppotukit.

Rautalammin reitin pudotuspaikoilla toiminta on jatkuvaa niin, että täyden kuorman saamiseksi hinaaja käy useamalla pudotuspaikalla. Siten puun vedessäoloaika pudotuspaikalla ei muodostu kovin pitkäksi. Se on Kymin Uittoyhdistyksen arvion mukaan pisimmillään kaksi viikkoa ja sekä vain uittokauden alussa. Koska aikaa kuluu myös hitaasti etenevässä hinauksessa (noin 2 km/h) sekä lautan pienentämisessä ennen kanavaa sulutusta varten ja kokoaamisessa taas kanavan jälkeen, on seuraavassa kuormitusarviossa käytetty juuri kahta viikkoa vedessäoloaikana eli sinä aikana, jolloin puutavara saadaan hinatuksi Rautalammin reitiltä Keiteleeseen puolelle.

Arvion mukaan 10 000 m<sup>3</sup>:n suuruinen nippulautta, jossa on kuorimatonta kuusi- ja mäntypuutavaraa, aiheuttaa kahden viikon vedessäoloaikana biologisesti hajoavien orgaanisten aineiden kuormitusta 75 kg ja kokonaisfosforikuormitusta noin 0,3 kg vuorokaudessa. Reitin nykyinen enintään 200 000 m<sup>3</sup>:n uittomäärä aiheuttaisi siten uittokaudella (noin 5 kk) 21 t:n BOD<sub>7</sub>-kuormituksen ja 0,1 t:n fosforikuormituksen. Tämä on BOD<sub>7</sub>:n osalta noin puolet ja

fosforin osalta kymmenesosa yhdyskuntien jätevesipuhdistamoiden kautta vesistöön samana aikana tulevasta kuormituksesta. Tämän välittömän kuormituksen lisäksi tulee sekundääristä kuormitusta pudotuspaikan pohjalle kertyneen kuori- ja puujätteen hajotessa.

Rautalammin reitin selvästi suurin pudotuspaikka on Pie-laveden Petäjälahti, jossa puumäärä entisestäänkin lisääntyy, kun uittoyhdistys luopui v. 1990 Säviän pudotuspaikasta. Vesiensuojelun kannalta tämä on huono ratkaisu, kun veden vaihtuvuudeltaan paras paikka jää pois käytöstä. Vesiensuojelun tulee olla tärkeällä sijalla harkittaessa toimintojen muutoksia. Pudotuspaikoilla ja käsittelyalueilla tehokas keino kuormituksen vähentämiseksi on nopeuttaa puutavaran läpimenoaikoja. Siten vedessä kerrallaan oleva puumäärä saadaan pysymään pienenä. Suurimmat tai vesistön siedon kannalta huonoimmat pudotuspaikat ja mahdollisesti myös käsittelyalueet tulisi saat-taa tarkkailun piiriin. Tulosten perusteella voidaan päättää, tarvitaanko toimenpiteitä, esim. vesistön il-mastusta, haittojen vähentämiseksi.

### **Vanhat uittolaitteet ja uppotukit**

Vanhat, lahoavat, käytöstä pois jääneet uittolaitteet voivat olla vaaraksi tai haitaksi vesillä liikkujille ja vesistön muulle käytölle ja lisäksi ne rumentavat maisemaa. Tällaisten laitteiden poistaminen ja vesistön kunnostaminen muutenkin uiton jäljiltä mm. kalatalouden tarpeita varten tapahtuu uittosäännön kumoamisen yhteydessä. Käytännössä työ tehdään siten, että vesi- ja ympäristöpiiri laatii asiasta suunnitelman, jonka pohjalta vesioikeus kumoo uittosäännön ja määrää edelleen piirin tehtäväksi maastotyöt. Rautalammin reitin tarpeettomista uittosäännöistä on kumottu toistaiseksi vasta kaksi eli reitin alaosa Siikakosken ja Saraveden välillä koskeva sääntö v. 1985 sekä eräitä Virmasveteen ja Rasvankiin laskevia pikkuvesistöjä koskeva sääntö v. 1989. Edellisen osalta kunnostustyöt on jo tehty ja jälkimmäisen osalta ne tullaan tekemään lähivuosina.

Ennen kuin vanhojen uittolaitteiden poistosta päätetään, on syytä selvittää museolaitoksen kanssa, onko aihetta säilyttää joitakin hyväkuntoisimpia kohteita muistoina uittokulttuurista. Uitosta ja puutavaran vesivarastoinnista peräisin olevat uppotukit ovat vaaraksi veneilijöille. Uittajan velvollisuuksiin kuuluu poistaa vesi-alueelta havaitut tai rantaan ajautuneet puut.

### **Melu ja roskaantuminen**

Uitosta aiheutuu paikallisia melu- ja roskaantumishaittoja, jotka nekin keskittyvät etupäässä nipunpudotuspaikoille ja käsittelyalueille. Melun vähentämiseksi toiminta pudotuspaikoilla voidaan rajoittaa tiettyihin vuorokaudenaikoihin. Roskaantumishaittojen lieventämiseksi on mahdollista käyttää toimintapaikan ympäröivää puomistusta ja ajoittain siivota alueita.



#### 4.1.6 Kuivatus ja tulvasuojelu

##### 4.1.6.1 Historia

Rautalammin reitillä varhaisimmat kuivatushankkeet tehtiin jo 1800-luvulla. Tällöin talonpojat laskivat monia pienehköjä matalia järviä heinäkasvumaiden saamiseksi. Viime vuosisadalla laskettuja, osittain tai kokonaan kuivatettuja järviä ovat mm. Pieni-Lampaanjärvi Pielavedellä, Hetejärvi ja Lahnasjärvet Keiteleellä, Suojärvi Karttulassa, Pentinjärvi Vesannolla ja Pieni Lylyjärvi Suonenjoella. Myöhemmin valtion suorittamien lisäperkauksien vaikutuksesta osa näistä järvistä on kuivatettu kokonaan, ja ne ovat nykyisin pääasiassa viljelysmaina. Tällaisia kokonaan kuivatettuja ovat esim. Hattula - Saimaan ja Ristisen järvi-kuiviot. Joistakin lasketuista järvistä on muodostunut matalia lintujärviä, kuten Lahnasjärvet ja Hetejärvi Keiteleellä, Tuomiojärvi Jäppilässä sekä Vehkalampi - Uuhilampi Pieksämäen maalaiskunnassa.

Maanviljelysinsinööripiiri valtion viranomaisena on suunnitellut ja toteuttanut 1900-luvulla järvenlaskuja, joiden tavoitteena on ollut tulvahaittojen poisto ja ranta-alueiden kuivatus. Tällaisia ovat mm. 1920- ja 1930-luvulla tehdyt Tallus- ja Liesjärvien laskut Tervossa sekä Savi- ym. järvien laskut Pielavedellä. Reitillä on toteutettu 1940-luvulla Iso-Virmaksen ja Sauvosen lasku Hankasalmella sekä Kuusveden ja Lievestuoreen lasku Laukaalla. Myöhemmistä järvenlaskuista ja järjestelyistä ovat huomattavimpia Lampaanjärven lasku Pielavedellä ja Pieksäjärven lasku 1950-luvulla sekä Hirvi-, Ahvenis- ja Kalliojärvien lasku Tervossa ja Karttulassa 1960-luvun alkuvuosina.

Valtio alkoi tukea purojen perkauksia ja valtaojien kaivua laajemmassa mitassa 1920-luvulla. Kuivatustoiminta oli suurinta 1940-luvun lopulta 1960-luvun alkuun, mutta on sen jälkeen supistunut huomattavasti.

##### 4.1.6.2 Kuivatus- ja tulvasuojeluhankkeet Rautalammin reitillä

Maanomistajat suorittavat nykyisin pienehköjen valtaojien perkaukset pääosin omatoimisesti, koska kuivatustöiden rahojen niukkuudesta johtuen valtion rahottamia hankkeita on odotettava useita vuosia. Yleensä vain sellaiset hankkeet, joissa pidetään ojitustoimitus tai jotka ovat maanomistajille verraten kalliita, tulevat vesi- ja ympäristöpiirin suunniteltaviksi ja toteutettaviksi. Lisäksi valtio avustaa Salaojakeskuksen suunnittelemaa pienehköjä kuivatushankkeita.

Järvien tai jokien järjestelyhankkeita on Rautalammin reitillä tällä hetkellä vireillä vain Pielavedellä olevien Savi-, Selkäyden-, Niemis- ym. järvien järjestely ja Lampaanjoen kunnostukseen liittyvät tulvasuojelutyöt. Selkäydenjärven merkitys maakunnallisesti arvokkaana lintujärvenä otetaan huomioon siten, että alapuolisen uoman

perkausta ei uloteta järveen asti. Lisäksi järven luusuaan tehtävällä pohjapadolla varmistetaan, ettei vedenpinta laske.

Vuoden 1990 alussa vireillä olleet maankuivatustyöt on esitetty liitteessä 17.

#### 4.1.6.3 Haitat ja niiden vähentäminen

##### **Yleistä**

Maankuivatustöiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee muistaa myös pienimuotoisen maiseman- ja luonnonhoidon vaatimukset, vaikkei varsinaisia suojelukohteita tai -aluevarauksia hankealueella olisikaan. Linnuston, kasviston tai maiseman kannalta arvokkaita pienkohteita olisi pyrittävä säästämään. Lähteiköt, pienet lammet, puronotkelmat, suopainanteet ja entiset uomaosuudet elävöittävät paikallista luontoa. Niiden säilyttämisestä kuivatustöiden yhteydessä on neuvoteltava maanomistajien ja paikkakuntalaisten sekä ao. viranomaisten kesken.

Vesilain muutos (467/87), jossa erityinen luonnonsuojeluarvo lisättiin uudeksi kriteeriksi järvenlaskulle vesistöjärjestelyä ja ojitusta koskeviin lainkohtiin, tähtäsi ympäristöarvojen parempaan huomioon ottamiseen kuivatushankkeissa. Samalla annettiin lääninhallitukselle puhevalta ojitustoimituksessa ja muutoksenhakuoikeus toimituksessa tehtyyn päätökseen. Kaikissa niissä hankkeissa, joihin liittyy luonnonsuojelullisia arvoja, joustava ja aktiivinen yhteistyö vesi- ja ympäristöpiirin, lääninhallituksen, kalastuspiirin ym. asianosaisten kesken on välttämätöntä. Tämä koskee myös kunnossapitoperkauksia.

Maankuivatustöiden ajoitukseen ja toteuttamistapaan vaikuttavat kustannusten lisäksi ympäristölle aiheutuvat haitat. Erityisen herkkiä muutoksille ovat kalojen, rapujen ja suojeltavien eliöiden lisääntymiseen liittyvät elämänvaiheet. Myös vesien virkistyskäyttö tulee ottaa huomioon. Haitat monesti korostuvat vähäisen virtaaman ja korkean lämpötilan aikana. Vedenalaisia perkaus- ja kaivutöitä ei kuitenkaan tule yleensä tehdä suurimpien valuntojen ja virtaamien aikana, koska tällöin vesi huuhtoo ja kuljettaa huomattavia massamääriä alavirtaan.

Seuraavassa kuvattavat haitat ja niiden vähentämiskeinot koskevat vesirakentamista laajemminkin kuin pelkästään maankuivatusten osalta. Asiaa on käsitelty mm. vesi- ja ympäristöhallinnon raportissa (luonnos 6.7.1989) "Vesistöhankkeiden rakentamisvaiheesta vesiympäristölle aiheutuvien haitallisten vaikutusten vähentäminen".

##### **Veden laatu**

Ojitukset ja vesistössä tapahtuvat rakennustyöt lisäävät lähes aina kiintoaineen huuhtoutumista veteen, mikä ilmenee veden samentumisena. Kiintoaineen kulkeutumisen rajoittamiseksi työt tulisi tehdä siten, että mahdollisimman suuri osa massoista voidaan käsitellä kuivatytöitä.



Joskus on edullista työskennellä talvella. Jään päältä ruopattaessa samentumisalue on yleensä pienempi kuin avovesikautena ruopattaessa. Kiintoaineen kulkeutumista voidaan joissakin tapauksissa vähentää johtamalla vesi työkohteen ohi.

Kiintoaineen talteenottamiseksi voidaan tehdä laskeutusaltaita, lietetaskuja ja pintavalutuskenttiä. Järveen laskevissa ojissa tulee mahdollisuuksien mukaan välttää kaivun ulottamista avoveteen asti. Joskus on mahdollista käyttää luonnossa olevaa kosteikkaa tai lampea kiintoaineen pidättäjänä. Ravinteiden pidätystehoa voidaan parantaa istuttamalla esim. järviruoko- tai osmankäämikasvustoja.

Ojien liian suuria virtausnopeuksia voidaan pienentää vähentämällä uoman kaltevuutta pohjapatojen tai putousportaiden avulla. Lisäksi luiskat täytyy tarvittaessa vahvistaa vakavuudeltaan riittäviksi. Verhoukset, maaluis- kien vahvistukset ja kynnykset tulisi suunnitella ja toteuttaa jo ennen sortumien tai syöpymien syntymistä. Niiden korjaaminen jälkikäteen kuormittaa vesistöä voimakkaasti.

### **Eliöstö**

Vesirakennustöiden välittömät vaikutukset eliölajiin riippuvat olennaisesti lajin kyvystä paeta rakennustöiden tieltä. Kalat pakenevat yleensä perkaus- ja ruoppausalueelta, mutta pohjaan ja kasvillisuuteen sidoksissa olevat kalanpoikaset ja kalojen mäti sekä pohjaeläimet kärsivät töistä. Virtaavia vesiä perattaessa virtakutuisten kalojen (lohi, taimen, harjus, siika) poikastuotantoalueet ja rapujen elinalueet voivat hävitä. Kasvillisuus- rantojen ruoppauksissa menetetään kevätkutuisien kalalajien (hauki, lahna) kutualueita. Eliöstön lisääntymis- ja elinalueet voivat huonontua paitsi rakennustöiden vaikutuksesta itse työkohteessa myös lietttymisen takia työkohteen alapuolella, missä kiintoaine voi peittää esim. vaelluskalojen kutualustoja.

Ympäristölle aiheutuvia haittoja voidaan kompensoida kunnostus- ja hoitotoimenpiteillä esim. kalojen kutu- ja pienpoikasalueiden kunnostuksella. Kertaluonteisten kunnostustoimenpiteiden ohella on usein tarpeen hoitaa vesistöä kala- ja rapuistutuksin. Myös raputaloudelle aiheutuvia haittoja on virtavesissä yleensä mahdollista vähentää erilaisin toimenpitein. Varsinaiselta työalueelta ja sen alapuolelta voidaan rapuja pyytää ennen töiden aloittamista ja töiden jälkeen palauttaa ravut pyyntialueelle.

### **Maisema**

Vesistörakentaminen aiheuttaa lähes aina muutoksia maisemassa. Haitallisia muutoksia voivat olla esim. maiseman yksipuolistuminen tai tärkeän luonnonmaiseman menettäminen. Työstä aiheutuneiden maisemamuutosten palautuminen ja valmiin työn sopeuttaminen ympäristöön vie

aikansa, erityisesti puuston kasvun osalta. Viimeistelytoimenpiteillä työalue liitetään ympäristöön ja sopeutetaan maisemaan.

Vesilain (VL 6:4) mukaan ojaan katsotaan kuuluvan uoman kummallakin puolella 60 cm:n levyinen piennar, jolle sitä ole määrätty leveämmäksi tai maan laatu vaadi leveämpää piennarta. Tämä voidaan tulkita epäsuoraksi vaatimukseksi jättää uoman varteen viljelemätön suojakaistata. Keskeisiä syitä suojavyöhykkeiden järjestämiseksi ovat pintaeroosion ja ravinnekuormituksen vähentäminen sekä suojavyöhykkeiden ekologinen ja maisemanhoidollinen vaikutus. Pellon ja veden välissä tarvitaan pysyvän kasvillisuuden peittämä vyöhyke. Suojavyöhykkeistä on erityisesti hyötyä eroosioherkille ja kulutusta huonosti kestäville rantatörmille. Suojavyöhykkeet myös parantavat eläimistön ja kasvien elinolosuhteita. Pensaita ja puita kasvava vyöhyke, joka tulee esiin avoimessa maastossa, parantaa maisemaa.

Suurin hyöty suojavyöhykkeestä on silloin, kun peltojen vesitalous on niin hyvin toimiva, ettei pientareita ja luiskia tarvitse puhkoa veden johtamiseksi pelloilta.

#### 4.1.7 S ä ä n n ö s t e l y j a v o i m a t a l o u s

##### 4.1.7.1 Säännöstely

Rautalammin reitillä säännösteltyjä järviä on melko vähän ja ne ovat sivussa pääreitiltä (kuva 3). Säännöstelyt ovat lieviä eli vedenkorkeuden ylä- ja alarajan välit ovat suhteellisen pieniä. Säännöstelyjä on toteutettu pääasiassa tulvasuojelua, vesiliikennettä ja vesivoimataloutta varten.

Hirvijärvi, Ahveninen ja Kalliojärvi. Karttulan ja Tervon kuntien alueella toteutettiin v. 1961 - 1962 Hirvijärven, Ahvenisen ja Kalliojärven lasku. Siihen liittyy tämän 35 km<sup>2</sup>:n suuruisen järviryhmän säännöstely, joka on hankkeen järjestely-yhtiön hoidossa. Vedenkorkeudet järvissä vaihtelevat välillä N<sub>60</sub> +101,10 m - +101,70 m. Säännöstelyjuoksutuksia varten on Haringankoskessa noin 2 m korkea, nykyisin huonokuntoinen puu- ja betonirakenteinen pato. Järviketjun toisessa purku-uomassa Savikoskessa oli aikaisemmin puurakenteinen pato, jonka omistajayhtiö purki v. 1985 ilman vesioikeuden lupaa ja rakensi tilalle kivisen pohjapadon. Molemmissa koskissa on ollut vesivoimalaitos ja mylly. Lisäksi Savikosken vesivoimaa on käytetty sahan pyörittämiseen. Säännöstely ei alimpien vedenkorkeuksien osalta alunperinkään onnistunut, sillä säännöstelyn alarajan puuttuessa vedenkorkeudet ovat toistuvasti päässeet laskemaan jopa 30 - 40 cm suunniteltua matalammalle. Tästä on haitallisia seurauksia mm. järvien vesiensuojelulle, virkistyskäytölle ja kalataloudelle. Järviryhmän säännöstely ja rakenteet samoin kuin kalannousutiet ovatkin parhaillaan uudelleen suunniteltavana. Alivedenkorkeudet aiotaan nostaa tasolle,



johon järvenlaskusuunnitelma tähtäsi. Lisäksi tarkoituksena on korjata Haringankosken patoa ja rakentaa sen yhteyteen kalaporras sekä kunnostaa Savikoskea nykyistä luonnonmukaisemmaksi.

**Kiesimä, Sonkari ja Vesantojärvi.** Rautalammin ja Vesannon kuntien alueella on toinen yhteispinta-alaltaan 41,5 km<sup>2</sup> suuruinen säännöstelty järviyryhmä, johon kuuluvat Kiesimä, Sonkari ja Vesantojärvi. Säännöstelyä suorittaa 1.3.1990 jälkeen Järvi-Suomen merenkulkupiiri Kerkonkosken ja Kiesimän kanavaliikenteen turvaamiseksi (säännöstely kuului aikaisemmin Kuopion tie- ja vesirakennuspiirille). Juoksutusta varten on Kerkonkosken kanavan vieressä 2,5 m korkea pato, jonka tulvakannen korkeus N<sub>60</sub> +100,74 m on asetettu näiden kolmen järven alarajaksi Kuopion läänin maaherran päätöksessä v. 1925. Käytännössä vedenkorkeudet ovat usein alle tämän rajan (suurimmat alitukset 20 - 30 cm), etenkin kevättalvella ja syksyllä. Vedenkorkeuksien äärirajat pysyttelevät suunnilleen 80 cm:n sisällä, kesävedenkorkeuksissa ero on puolta pienempi.

Kalastuskunnat ja paikalliset asukkaat ovat useaan otteeseen tehneet Kuopion vesi- ja ympäristöpiirille valituksia järvien liian alhaisista vedenkorkeuksista, jotka aiheuttavat haittaa mm. kalastolle sekä veneliikenteelle ja rantojen käytölle. Varsinkin uittopuun sulutuksissa Kiesimän kanavalla kuluvan veden on epäilty laskevan järvien vedenpintaa huomattavasti. Vesi- ja ympäristöpiirin tekemien selvitysten mukaan sulutusten vaikutus on vuosittain keskimäärin 6 - 7 cm. Piiri on katsonut tämän niin merkittäväksi, että on v. 1984 pyytänyt tie- ja vesirakennuspiiriä esittämään suunnitelman siitä, kuinka uiton vaikutusta vedenkorkeuksiin voitaisiin vähentää. Tiepiiri ei ole kannanotossaan v. 1986 pitänyt suunnitelmaa aiheellisenä, vaan on katsonut, että säännöstelyä tulisi muuttaa ja siirtää säännöstelyn hoito vesi- ja ympäristöhallitukselle.

Vesi- ja ympäristöhallituksen ja merenkululaitoksen tulisi pikaisesti sopia säännöstelyn muutossuunnitelman laatimisesta. Tämä on tullut entisestäänkin tärkeämmäksi, koska vedenkorkeuden alarajan alitukset ovat v. 1989 olleet suuria ja Keitele - Päijänne kanavan myötä uiton sulutukset ja niiden vedenpintaa laskeva vaikutus lisääntyvät. Tavoitteeksi säännöstelyn uusimisessa tulee asettaa Kiesimän, Sonkarin ja Vesantojärven alarajan nosto vähintään 20 cm:llä.

**Pieksäjärvi.** Pieksämäen kaupungin ja maalaiskunnan alueella on 21 km<sup>2</sup>:n suuruinen Pieksäjärvi. Säännöstelyluvan haltija on Pieksä- ym. järvien järvenlaskuyhtiö. Järven luusuassa on matala, noin metrin korkuinen säännöstelypato, jolla vedenkorkeus pidetään välillä N<sub>60</sub> +118,49 m - 119,14 m.

**Vanajajärvi.** Hankasalmen ja Pieksämäen rajalla olevaa 5,8 km<sup>2</sup>:n Vanajajärveä säännöstelee Hanka-Taimen Oy kalan- kasvatuksessa tarvittavan veden turvaamiseksi. Säännöstelyn alarajaksi on eräin poikkeuksin määrätty N<sub>60</sub> +122,00

m. Ylärajasta ei ole määräystä, mutta luusuassa olevan betonipadon settiaukko on pidettävä täysin auki Vanaja-järven vedenpinnan ollessa korkeuden  $N_{60} +122,45$  m yläpuolella.

**Lääminki.** Reitin valuma-alueen eteläisimmässä kärjessä sijaitsee  $4,7 \text{ km}^2$ :n Lääminkijärvi, josta lähtevän Rutajoen varrella oleva kalojen poikastuotantolaitos ottaa vettä sekä joesta että järvestä. Koska laitoksen patorakennelmat padottavat vain Rutajokea, ei Läämingin vedenkorkeuden ylärajaa ole vesioikeuden päätöksessä määrätty. Veden johtaminen järvestä on lopetettava, kun vesi laskee tason  $N_{60} +122,81$  m alapuolelle.

**Lankajärvi.** Taimen Oy:n säännöstelemä  $1,9 \text{ km}^2$ :n suuruisen Lankajärvi Laukaan kunnassa on kolmas suunnittelualueen järvi, jonka vedenkorkeuksiin kalankasvatukseen otettavalla vedellä on vaikutusta. Järvestä laskevan Lankapuron niskalla on puinen pohjapato. Veden johtaminen laitokselle on hoidettava siten, ettei järven vedenpinta laske kesällä (1.6. - 31.8.) korkeuden  $N_{60} +141,26$  m alapuolelle eikä muuna aikana korkeuden  $N_{60} +141,16$  m alapuolelle.

**Kuuhankavesi.** Ainoa voimataloutta palveleva säännöstely on reitin alaosassa Hankasalmella sijaitsevassa Kuuhankavedessä. Venekosken Voimalaitos Ky:n omistamalla voimalaitoksella säännöstellään järveä siten, että alaraja on kevättalvella  $N_{60} +98,13$  m ja kesällä  $N_{60} +98,73$  m. Säännöstelyn yläraja on  $N_{60} +99,08$  m (1.5. - 1.6. ja 15.11. - 1.2.).

#### 4.1.7.2 Voimatalous

Rautalammin reitillä on 1900-luvun alkupuoliskolla ollut kymmenittäin vesivoimaa käyttäviä laitoksia. Myllyt ja sahat ovat olleet yleisimpiä, mutta myös sähköenergiaa on tuotettu. Näistä rakenteista on jäljellä monin paikoin vain ränsistyneitä jäänteitä, jotka vesimaisemaa rumentavina ja mm. kalankululle haitallisina tulisi poistaa. Hyväkuntoisimpien ja kulttuurihistoriallisesti merkittävien rakenteiden osalta on kuitenkin yhdessä museolaitoksen kanssa syytä selvittää säilyttämistarve sekä kunnossus- ja kunnossapitomahdollisuudet. Yhtään vesimyllyä ei ole enää toiminnassa. Eräät myllyrakennukset ovat melko hyvin säilyneitä, vaikkakaan kaikki eivät ole enää sisältä alkuperäisessä muodossa. Myllyrakennuksia on Pielavedellä Lampaanjoen Pitkäkoskessa, Tervon Lieskoskessa, Karttulan Savikoskessa, Suonenjoella Kutujen Hirvolankoskessa, Rautalammin Kerkonkoskessa ja Kuorekoskessa sekä Hankasalmella Suolikoskessa ja Halttulanjoen Ylämyllykoskessa. Pohjois-Savon (Kuopion läänin) osalta vanhat vesirakenteet on seikkaperäisesti kartoitettu v. 1992 alussa valmistuneessa selvityksessä (Miettinen 1992).

Toimivia vesivoimalaitoksia on Rautalammin reitillä 6 kpl, jotka kaikki sijaitsevat reitin alaosalla. Laitokset on esitetty kuvassa 3.



**Haapakoski.** Pieksämäen maalaiskunnassa on Haapakosken Tehdas Oy:n omistama voimalaitos, jonka teho on 0,15 MW ja putouskorkeus 7,5 m.

**Kellankoski.** Konneveden luusuasta noin 3 km alaspäin sijaitsee Kellankosken Voima Oy:n omistama voimalaitos. Sen teho on 1,3 MW, putouskorkeus 2,3 m ja rakennusvirtaama  $53 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ .

**Venekoski.** Kuuhankaveden luusuasta noin 2 km alaspäin sijaitsee Venekosken Voimalaitos Ky:n omistama voimala. Sen teho on 0,3 MW, putouskorkeus 5,6 m ja rakennusvirtaama  $7,0 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ .

**Ylämyllykoski ja Alamylykoski.** Hankasalmen Halttulanjoessa olleet myllyt on muutettu kotitarvevoimaloiksi.

**Janholankoski.** Hankasalmella Niemisjärvestä laskevassa Janholanjoessa on pieni Janholankosken voimalaitos.

Voimalaitospadot estävät kalankulun kokonaan ainakin Haapakoskella, Venekoskella ja Janholankoskella. Muittenkin laitosten rakenteet vähintään vaikeuttavat kalankulkua. Kellankoskella on päätetty toteuttaa kalataloudellinen kunnostus. Kalannousuväylien rakentamistarve on syytä selvittää myös muilla voimalaitoksilla.

Vuonna 1987 voimaan tulleen koskiensuojelulain mukaan uusia voimalaitoksia ei saa rakentaa Rautalammin reitille.

## 4.2 VESIEN KUORMITUS

### 4.2.1 Y h d y s k u n t a j ä t e v e d e t

#### 4.2.1.1 Lainsäädäntö

Vesilaki kieltää vesistön pilaamisen ilman lupaa. Lupa toimenpiteeseen, joka aiheuttaa tai voi aiheuttaa vesistön pilaantumista, on haettava vesioikeudelta. Kunnan ympäristönsuojelulautakunnalta on haettava lupa, jos jäteveden johtamisesta ojaan tai maahan voi aiheutua yleistä tai toisen yksityistä etua koskeva haitallinen vaikutus.

Asetus vesien suojelua koskevista ennakko-toimenpiteistä edellyttää, että vähintään neljä kuukautta ennen rakentamisen aloittamista on tehtävä ilmoitus vesi- ja ympäristöpiirille johtaa jätevettä sellaisesta viemäristä, jota käyttää enemmän kuin 50 henkilöä, sekä kasarmista, hotellista tai niihin verrattavasta laitoksesta, johon voidaan sijoittaa asumaan vähintään 50 henkilöä. Vesi- ja ympäristöpiirin ilmoituksesta antamassa tarkastuskirjeessä esitetään vesiviranomaisen kanta asiassa. Tämän ns. hallinnollisen menettelyn perusteella voidaan sallia jäteveden johtaminen vesistöön, maahan tai ojaan, mikäli esim. puhdistustoimenpiteillä voidaan estää haittojen syntyminen. Muussa tapauksessa ilmoituksen tekijä veloitetaan hakemaan jäteveden johtamiseen vesioikeuden

lupa ja ojaan tai maahan johtamistapauksissa ympäristön-suojelulautakunnan lupa. Ilmoitusta vesi- ja ympäristö-piirille ei tarvitse tehdä, jos johtamiseen on jo suo-raan haettu vesioikeuden tai ympäristönsuojelulautakun-nan lupa.

#### 4.2.1.2 Jätevesien käsittely ja kuormitus

Perinteisesti yhdyskuntajätevesien vesistövaikutuksia arvioitaessa on kiinnitetty huomiota jäteveden orgaanis-ten, hajotessaan happea kuluttavien aineiden ( $BOD_7$ ) mää-rään. Lisäksi kasvinravinteista fosfori on sisävesialu-eella erityisen haitallinen vesistön rehevöittäjänä, jo-ten vesistöön johdettavan jäteveden fosforipitoisuus on toinen tärkeä kuormitustekijä.

Valtioneuvoston periaatepäättös vesien suojelun tavoite-ohjelmasta vuoteen 1995 edellyttää, että yhdyskuntien viemäröityjen jätevesien käsittelyssä toteutetaan toimet, joilla keskimäärin saavutetaan hyvin toimivan biologis-kemiallisen puhdistusmenetelmän mukainen käsittelytulos. Tämä merkitsee kokonaiskuormituksen osalta vähintään 90 %:n puhdistustehoa orgaanisten aineiden ( $BOD_7$ ) ja fosforin suhteen. Fosforin 95 %:n poistoa eli jäännöspitoisuutta  $0,3 - 0,5 \text{ mg P l}^{-1}$  on edellytettävä silloin, kun vastaan-ottavan vesistön käyttö- tai suojeluarvo on erityisen merkittävä. Päätöksessä on kiinnitetty huomiota myös ty-pen poiston tarpeen selvittämiseen ja ammoniumtyypen pois-toon tapauksissa, jolloin se aiheuttaa haittaa vesistös-sä. Jätevesien purkualueita on tarvittaessa kunnostetta-va. Lisäksi periaatepäättöksessä velvoitetaan selvittä-mään yhdyskuntien viemäreihin johdettavien teollisuusjä-tevesien esikäsittelylle asetettavien vaatimusten perus-teet ja antamaan teollisuusvesien johtamisesta yhdyskun-taviemäriin tarvittavat säännökset ja ohjeet.

Suunnittelualueella on yhteensä 19 taajamaa ja matkai-luyritystä, joiden jätevesien käsittely on järjestetty keskitetysti ja joiden (Haapakoskea lukuun ottamatta) jätevesiä vesistövaikutuksineen tarkkaillaan jatkuvasti. Näissä kaikissa kohteissa jätevesien käsittelyä varten on rakennettu vähintään tyydyttävän puhdistustehon omaava puhdistamo. Suunnittelualueella keskimääräinen jätevesi-en  $BOD_7$ -käsittelyteho on nykyisin 85 % ja fosforin poisto-teho vastaavasti 90 %. Vesioikeuden lupa jätevesien joh-tamiseen vesistöön on yhdellätoista taajamalla, ja seit-semän viemärilaitoksen jätevesien johtaminen on käsitelty ennakoilmoitusmenettelyllä. Haapakosken jätevesien joh-tamista ei ole toistaiseksi käsitelty vesilain perusteel-la. Lisäksi suunnittelualueella on pieniä yksiköitä, ku-ten kyläkouluja ja vanhainkoteja, joiden jätevesiä varten on rakennettu pienoispuhdistamoja ja joiden jätevesien johtamisasioita on käsitelty ympäristönsuojelulautakun-nissa.



## Luettelo kuvaan 15

1. Pielaveden kirkonkylän puhdistamo
2. Keiteleen kirkonkylän puhdistamo
3. Nilakkalohi Oy:n kalankasvatuslaitos
4. Tervön kirkonkylän puhdistamo
5. Karttulan kirkonkylän puhdistamo
6. Vesannon kirkonkylän puhdistamo
7. Suonenjoen keskuspuhdistamo
8. Savon Taimen Oy:n kalankasvatuslaitos
9. Rautalammin kirkonkylän puhdistamo
10. Pieksämäen keskuspuhdistamo
11. Konneveden kirkonkylän puhdistamo
12. Siikataimen Oy:n Siikakosken kalankasvatuslaitos
13. T. Kallion kalankasvatuslaitos
14. Siikataimen Oy:n Korholankosken kalankasvatuslaitos
15. Taimen Oy:n kalankasvatuslaitos
16. Hankasalmen kirkonkylän puhdistamo
17. Hanka Taimen Oy, Venekosken kalankasvatuslaitos
18. P. Viikin kalankasvatuslaitos
19. Hanka Taimen Oy:n kalankasvatuslaitos
20. Hankasalmen asemanseudun puhdistamo
21. Taimensaari Ky:n kalankasvatuslaitos



# FOSFORIKUORMITUS

P kg/d 8,6 tuleva  
0,57 lähtevä 1 esim. Pielavesi

8,5  
0,76 2

8,6  
0,57 1

8,22 3

2,1  
0,15 4

4,27  
0,54 6

2,4  
0,42 5

14,9  
0,14 7

11,8  
0,94 9

4,0  
0,27 12

2,30 11

1,49 13

0,17 14

0,42 15

0,71 17

3,0  
0,32 16

0,13 18

0,43 19

0,27 20

2,0 20

0,25 21

2,1 10

97,0

RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

YHDYSKUNTIEN JA KALANKASVATUS-  
LAITOSTEN AIHEUTTAMA  
FOSFORIKUORMITUS v. 1989

Kuva  
15

KUOPION  
VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI

0 5 10 20 km





Yleisin puhdistamotyyppi on rinnakkaissaostuslaitos, jossa jätevesien käsittelyn biologiseen osaan syötetään kemikaalia fosforin saostamiseksi vedestä lietteeseen. Rinnakkaissaostuslaitoksia, joilla saavutetaan yleensä sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin poiston osalta 80 - 95 %:n puhdistusteho, on suunnittelualueella 12 kpl. Jälkisaostuslaitos on rinnakkaissaostuslaitosta tehokkaampi puhdistamotyyppi, jossa fosforin poiston tehostamiseksi on rakennettu rinnakkaissaostuksen jälkeen erillinen jätevesien kemiallinen käsittely. Jälkisaostuslaitos on käytössä Pieksämäen ja Suonenjoen kaupungeilla. Rautalammin kirkonkylän puhdistamo on tyypiltään kemiallinen selkeytys. Kemiallisessa käsittelyssä jätevesistä saadaan fosfori poistetuksi hyvin puhdistustehon ollessa yli 90 %, mutta BOD<sub>7</sub>:n poiston osalta puhdistusteho on yleensä vain 50 - 70 %. Tehostettu lammikkopuhdistamo on neljässä taajamassa. Tällä menetelmällä saostetaan jätevesistä ensin fosfori kemiallisesti, jonka jälkeen jätevettä hapetetaan laaja-alaisissa lammikoissa. Jätevesien viipymä lammikoissa on useita kymmeniä vuorokausia. Toteutettujen lammikoiden fosforinpoistoteho on ollut hyvä, keskimäärin 80 %. BOD<sub>7</sub>:n poistoteho on vaihdellut viidestäkymmenestä lähes sataan prosenttiin vuodenaajoista riippuen. Talvella tulos on huonoin.

Yhdyskuntien jätevesien käsittely- ja kuormitustilanne suunnittelualueelta on koottu liitteeseen 18. Puhdistamolle tuleva ja vesistöön johdettu fosforikuormitus on esitetty kuormittajakohtaisesti kuvassa 19.

#### 4.2.1.3 Jätevesien vaikutukset ja niiden vähentäminen

Puhdistamokohtaisen tarkastelun perustana on jätevesien käsittelyn toteuttaminen niin, että kaikilla yksiköillä on tehokas biologis-kemiallinen prosessi, jolla päästään vähintään 90 %:n puhdistustehoon BOD<sub>7</sub>:n ja fosforin osalta. Yli 200 asukkaan yksiköillä on mahdollisuus päästä hyvissä olosuhteissa fosforinpoistossa 95 %:n tavoitearvoon. Erikseen mainituissa tapauksissa on taloudellisesti edullisinta seuraavan saneerauksen ja laajennuksen yhteydessä toteuttaa tehokas ympärivuotinen nitrifiointi. Nitrifioinnin toteutuksen jälkeen vaaditaan myös vähintään 95 %:n fosforinpoisto.

#### Pielavesi

#### K i r k o n k y l ä

Vanhassa rinnakkaissaostuslaitoksessa puhdistetut jätevedet laskettiin v. 1988 heinäkuun loppuun saakka Pielaveden Petäjälahden suulle kirkonkylän edustalle. Pikonniemen uuden rinnakkaissaostuslaitoksen valmistuttua jätevedet on johdettu Pielaveden Murtoselän keskiosaan, jossa jäteveden laimentumis- ja sekoittumisolosuhteet ovat paremmat kuin aikaisemmalla purkupaikalla.



Vanhalla purkualueella on talvisin ja kesäisin kerrostuneisuuskausina ollut havaittavissa ravinnepitoisuuksien kohoamista pohjan läheisissä vesikerroksissa. Lisäksi viime vuosina talvikausina pohjan lähellä on happipitoisuus laskenut ja ravinnepitoisuuksien ohella myös bakteeripitoisuudet nousseet. Uudella purkualueella veden laatu ei toistaiseksi ole olennaisesti poikennut vertailupisteiden veden laadusta muutoin kuin ajoittain bakteerimäärien osalta. Kokonaisuudessaan purkualueiden veden laatu on hyvä ja virkistyskäyttöön soveltuva.

Väestönkasvuennusteiden perusteella Pikonniemen puhdistamon kapasiteetti riittää ensi vuosituhanneelle. Jätevesien johtamista koskevan luvan lupaehtoja tarkistettaessa 1990-luvun lopulla ilmeisesti tiukennetaan fosforinpoistovaatimusta ja lisäksi joudutaan harkitsemaan, onko tarvetta asettaa kokonaistypelle tai ainakin ammoniumtyypelle poistovaatimus. Vaikka laitokselle tulisi vain ammoniumtypen poistovaatimus, on puhdistamoa laajennettava merkittävästi. Valtioneuvoston päätöksen mukaisen tiukennetun fosforin poistovaatimuksen saavuttamiseksi sen sijaan laitosta ei välttämättä tarvitse laajentaa.

## Pielavesi

### S ä v i ä

Säviän taajaman noin 170 asukkaan jätevedet on viemäröity Pielaveden Seudun Osuusmeijerin puhdistamolle, josta jätevedet johdetaan Säviänvirran yläosaan. Meijerin tuotannollinen toiminta Säviällä on loppunut v. 1986. Jätevesien purkualueella veden vaihtuvuus on hyvä, samoin vesistön hygieeninen tila ja happitilanne. Fosforipitoisuudet ovat lähes luonnontilaisella tasolla. Jätevesien vaikutus Säviänvirran veden laatuun on ollut vähäinen. Vesistöjen laadullisen yleisluokituksen mukaan vesialue soveltuu hyvin eri käyttömuotoihin. Klorofylli-a-arvojen perusteella vesialue on lievästi rehevä.

Koska meijerin jaksottain toimiva pitkäilmastuslaitos ei toimintaperiaatteensa vuoksi sovellu riittävän hyvin pelkkien yhdyskuntajätevesien käsittelyyn, on taajaman jätevesien johtamis- ja käsittelyvaihtoehtoja selvitetäessä pidetty parhaimpana johtaa jätevedet Pielaveden kirkonkylän uudelle puhdistamolle. Yhdysviemäri rakennetaan vuoden 1993 loppuun mennessä valtion vesihuoltotyönä. Samalla rakennetaan kirkonkylältä yhdysvesijohto Säviään.

## Keitele

### K i r k o n k y l ä

Rinnakkaissaostuslaitoksessa puhdistetut jätevedet johdetaan Äimetynpuroon, joka laskee 0,5 km:n päässä Nilakkaan. Äimetynpuro purkupaikasta alaspäin on määrätty viemäriksi, jonka Keiteleen kunta on velvollinen pitämään kunnossa. Jätevesien vaikutus Äimetynpuron edustalla Nilakassa näkyy talvella lievänä typpitason nousuna sekä kesällä yleensä ravinnetason ja klorofyllipitoisuuden

nousuna. Jätevesien vaikutusten lisäksi rehevyyteen vaikuttaa Vuonamonlahteen kohdistuva metsäojitusten ja turvetuotannon aiheuttama kuormitus.

Keiteleen puhdistamon mitoitus asutuksen jätevesien käsittelyyn tulee riittämään vuosituhannen loppuun. Viemärin piirissä oleva teollisuus vaikuttaa kuitenkin ratkaisevasti jätevesien käsittelyn onnistumiseen ja puhdistamon kapasiteetin riittävyys. Blueman Oy:n jätevesien ja kunnan lämpökeskuksen puunkuoren puristusvesien johtaminen puhdistamolle ovat vaikeuttaneet laitoksen toimintaa. Teollisuusvesille on pyrittävä saamaan niin tehokas esikäsittely, että puhdistamoa ei tarvitsisi laajentaa ennen nykyisen jätevesien johtamisluvan ehtojen tarkistamista vuosikymmenen lopussa. Tuolloin laitosta joudutaan merkittävästi laajentamaan vain, jos jätevesien käsittelylle asetetaan typen tai ammoniumtypen poistoa koskeva vaatimus. Orgaanisen happea kuluttavan aineen ja fosforin poistovaatimuksen tiukentaminen valtioneuvoston asettamiin arvoihin on mahdollista saavuttaa laitoksen saneeraamisella, joka joudutaan tekemään myös koneistojen vanhentumisen takia.

#### Tervo

##### K i r k o n k y l ä

Jätevedet johdetaan lammikkopuhdistamolta ojaa pitkin Rasvangan Pienlahteen. Jätevesien vaikutus vesien tilaan on ollut yleensä vähäinen.

Tervon puhdistamon pääpumppaamalla jätevedeen syötetään alumiinisulfaattia fosforin saostamiseksi. Toimintaa tehostettiin viimeksi v. 1989 rakentamalla lammikkoon erillinen ilmastus. Ilmastusaltaan jälkeen vedet johdetaan selkeytysaltaaseen, jonka pohjalta lietettä kierrätetään takaisin ilmastukseen. Vanha lammikko toimii jälkiselkeyttämönä. Tervon laitos on ensimmäinen ilmastimella varustettu lammikkopuhdistamo Kuopion läänissä. Vesiylivoikeuden asettama jätevesien käsittelyvaatimus on lähes rinnakkaissaostuslaitosten puhdistusvaatimusta vastaava. Lammikon tehostamiskustannukset olivat noin 20 % perinteisen rinnakkaissaostuslaitoksen rakentamiskustannuksista, ja käyttökustannuksetkin tulevat olemaan selvästi pienemmän kuin rinnakkaissaostuslaitoksella.

Puhdistamon toimintaa tulee edelleen kehittää fosforin ja typenpoiston parantamiseksi. Taloudellisesti edullisin tapa on muuttaa lammikko aktiivilietelaitokseksi osittain olemassa olevia rakenteita ja laitteita hyväksi käyttäen. Lietteen käsittelyn uudelleen järjestelyä varten tarvitaan turvesuodatusaltaat ja kompostointikenttä. Alustava kustannusarvio on noin 900 000 mk.

Pitkäviipymäisessä rengaskanavassa (aktiivilietelaitos) on mahdollisuudet tehokkaaseen nitrifiointiin ja hyvään kokonaistypenpoistoon. Fosforin saostuksen tehostamiseksi järjestetään kemikaalin syöttö puhdistamolle ja tutkitaan



tehokkaamman saostuskemikaalin käyttömahdollisuudet. Fosforin poistossa tullaan pääsemään em. toimenpitein vähintään 90 %:n tehoon, mutta myös tavoitearvo 95 % on saavutettavissa.

### Karttula

#### K i r k o n k y l ä

Lammikkopuhdistamolta jätevedet johdetaan puroon, jossa ne virtaavat noin kilometrin Pieni-Virmasveden Myllyselän Purolahteen. Jätevesikuormituksen ja ilmeisesti myös hajakuormituksen vaikutuksesta Pieni-Virmasvedessä alusveden happitilanne heikkenee selvästi kerrostuneisuuskautena, jolloin sedimentistä liukeneva fosfori voi lisätä pohjan läheisen vesikerroksen fosforipitoisuutta enemmän kuin jätevesi. Kokonaisuutena Pieni-Virmasveden tila on vielä melko hyvä. Ravinnepitoisuuksien ja klorofylliarvojen perusteella vesistö on lievästi rehevä.

Jätevesien käsittelyä ovat vaikeuttaneet viemäriverkostoon pääsevät suuret vuotovesimäärät. Niiden vähentämiseksi on laadittu verkoston saneerausohjelma, jonka mukaan v. 1993 mennessä viemäriveresimäärrä voidaan pienentää 30 % nykyisestä. Verkoston saneeraaminen maksaa noin miljoona markkaa.

Jätevesien johtaminen tapahtuu nykyisin ennakkoilmoituksen perusteella. Kunnan tulisi kuitenkin hakea jätevesien johtamiseen vesioikeuden lupa v. 1992 loppuun mennessä. Lupahakemukseen tulee liittää suunnitelma jätevesien käsittelyn tehostamisesta. Jätevedet lienee jatkossakin syytä johtaa nykyistä purkureittiä, koska jätevesi hapettuu purossa ja ravinteita sitoutuu puron kasvustoon pienentäen kuormitusta.

Jätevesien käsittelyn tehostamisselvityksissä on tavoitteena ollut BOD<sub>7</sub>:n ja fosforin 90 %:n poistoteho ja mahdollisimman tehokas typenpoisto kohtuullisin kustannuksin. Taloudellisesti selvästi edullisin vaihtoehto on lammikon alkupään muuttaminen väljästi mitoitetuksi rengaskanavaksi ja tehokkaan selkeytyksen järjestäminen sekä saostuskemikaalin syötön uusiminen. Investointikustannukset ovat vain 25 % perinteiseen ympärivuotisesti nitrifioivaan ja anoksisella vaiheella varustettuun aktiivilietelaitokseen verrattuna. Vuotuiskustannukset lammikon tehostamisvaihtoehdossa ovat noin 40 % perinteisen laitoksen kustannuksista.

### Karttula

#### P i h k a i n m ä k i

Pihkainmäen kylän taajarakentaminen aloitettiin 1980-luvulla. Vuoden 1989 lopussa viemäröinnin piirissä oli 45 taloutta. Koulua ei vielä tuolloin ollut liitetty

verkostoon. Jätevedet käsitellään kesällä 1988 valmistuksessa bioroottorityyppisessä biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Puhdistamo on mitoitettu 240 asukkaan jätevesille, mikä asukasmäärä laaditun osayleiskaavan mukaan alueella arvioidaan olevan 1990-luvun alkupuolella.

Puhdistetut jätevedet johdetaan metsäojassa lähes 0,5 km:n päähän Kohisevanpuroon, jossa vedet virtaavat 2,5 km ja purkautuvat Saittajärveen. Kun vesimäärä on vain 2 - 3 % Kohisevanpuron keskialivirtaamasta, ei jätevesivaikutusten voida katsoa ulottuvan Saittajärveen. Vuoden 1989 tarkkailujen mukaan ovat ravinnepitoisuudet Kohisevanpurossa heti jätevesien purkupaikan alapuolella nousseet. Muualla jätevesien vaikutuksia ei ole selvästi havaittu.

Nykyinen jätevesien käsittely ja johtamisratkaisu perustuu ennakoilmoitukseen. Puhdistamon kapasiteetti ja käsittelyteho on osayleiskaavan mukaiselle asutukselle riittävä. Jos asukasmäärä kasvaa, jätevedenpuhdistamoa joudutaan vastaavasti laajentamaan. Samalla on harkittava vesioikeuden luvan tarve jätevesien johtamiseen.

### Vesanto

#### K i r k o n k y l ä

Jätevedet johdetaan lammikkopuhdistamolta lähes kilometrin matka purossa Vesantojärveen. Purkupaikan edustalla vesi on luontaisesti lievästi rehevöitynyt. Kerrostuneisuuskausina vesistössä puron edustalla ravinnepitoisuudet alusvedessä ovat aika ajoin kohonneet, mikä on osoitus jätevesikuormituksesta. Veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Jätevesivaikutus Vesantojärvestä laajemmalla alueella ei ole selkeästi havaittavissa.

Vesannon lammikkopuhdistamon tilalle rakennetaan rinnakkaissaostuslaitos, joka otetaan käyttöön kesällä 1991. Sonkari Oy:n osuus on puhdistamon BOD<sub>7</sub>-mitoituskauormasta 2/3 ja mitoitusvirtaamasta 1/10. Uuden laitoksen kustannusarvio on 7,5 milj.mk. Sonkari Oy:n nopeasti kasvaneen jätevesikuormituksen vuoksi lammikkopuhdistamon toimintaa on jouduttu tehostamaan ennen uuden puhdistamon valmistumista. Lammikkoon on asennettu ilmastin keväällä 1990 hapetustehon lisäämiseksi. Samalla lammikkoon on järjestetty osittainen veden kierrätys.

Voimassa olevan jätevesien johtamisluvan ehtoja tarkistetaan 1990-luvun loppupuolella. Tulevat jätevesien käsittelytoimenpiteet lienevät eniten riippuvaisia Sonkari Oy:n jätevesikuorman kehityksestä.

### Suonenjoki

#### K e s k u s p u h d i s t a m o

Jälkisaostuslaitoksessa käsiteltyjen jätevesien purkupaikka on Suonteenjoen Kimpanlampi, josta vedet virtaavat Iisveteen. Jätevesivaikutukset näkyvät purkupaikan välittömässä läheisyydessä ravinnearvojen lievänä nousuna



samoin kuin ajoittain veden hygieenisen tilan heikkenemisenä. Purkuvesistöä voidaan pitää yleisesti karuna. Ainoastaan Iisvedellä olevalla tarkkailupaikalla vesistö on ollut ajoittain lievästi rehevöitynyt. Säännönmukaisista muutosta ei rehevöitymistasossa näytä 1980-luvulla tapahtuneen.

Asutuksen lisäksi kaupungin viemäriverkkoon on liittynyt elintarviketeollisuutta (osuusmeijeri ja marjanjalostuslaitoksia), joka kuormittaa merkittävästi puhdistamoa. Viemärilaitos selvittää parhaillaan, miten jo verkostoon liitetyn teollisuuden kuormitusta voitaisiin vähentää teollisuuslaitoksilla toteutettavilla esikäsittelyjärjestelmillä.

Jälkisaostuslaitoksella on saavutettu erittäin hyvä puhdistustulos sen jälkeen, kun ilmastimet uusittiin v. 1986. Tällä toimenpiteellä puhdistamon BOD<sub>7</sub>:n mitoituskuormaa lisättiin olennaisesti. Mikäli nykyistä teollisuuden jätevesikuormaa ei saada vähenemään asutuksen kasvun ja mahdollisesti uuden teollisuuden kuormituksen takia, puhdistamon kuormitus edelleen kasvaa ja on syytä varautua puhdistamon laajentamiseen lähivuosina. Eräänä keinona saattaisi olla esisaostuksen rakentaminen, jolloin olemassa olevia prosessitiloja ei ehkä tarvitsisi laajentaa. Puhdistamon uusiminen ja prosessin tehostaminen on joka tapauksessa tehtävä v. 2000 - 2010. Laajennuksen yhteydessä on varauduttava myös tehokkaan nitrifioinnin järjestämiseen laitoksella.

Jätevesien johtamista koskeva jatkolupahakemus on jätettävä vesioikeuteen v. 1994 loppuun mennessä.

#### Rautalampi

#### K i r k o n k y l ä

Vuonna 1973 rakennetulla kemiallisella puhdistamolla käsitellyt jätevedet johdetaan purkuputkessa Äijäveden alapuoliseen Tallivirtaan. Kirkonkylän jätevesien osuus alueen kuormituksesta on vähäinen. Esim. kesällä 1988 Tallivirran fosforivirtaama oli noin 150 kg d<sup>-1</sup> ja kirkonkylän jätevesien fosforikuormitus noin 1,0 kg d<sup>-1</sup>. Muihin alueen kuormittajiin verrattuna kirkonkylän jätevesien BOD<sub>7</sub>-kuormitus on suhteellisen suuri. Happea kuluttavan kuormituksen vesistövaikutukset eivät kuitenkaan ole selvästi havaittavissa, koska purkualueella veden vaihtuvuus on hyvä.

Rautalammilla on käynnistetty jätevesien käsittelyn ja johtamisen yleissuunnittelu. Jätevesien käsittely tulisi siirtää pois nykyiseltä paikalta asutuksen keskeltä. Uuden puhdistamon tulisi olla tyypiltään biologis-kemiallinen, jonka mitoituksessa olisi otettava huomioon tehokas ympärivuotinen nitrifiointi sekä lämpimä kautena tehokas typenpoisto. Alustavien laskelmien mukaan jätevesien käsittelyyn joudutaan investoimaan 6 - 7 milj. mk ja laitoksen käyttökustannukset ovat noin 1,3 milj. mk vuodessa. Jätevesien johtamiseen on haettava vesioikeuden

lupa, ja uusi puhdistamo tulee pyrkiä saamaan käyttöön 1990-luvun puoliväliin mennessä.

### Rautalampi

#### K e r k o n k o s k i

Kerkonkoskella jätevedet käsitellään kahdessa pienoispuhdistamossa. Molemmilta puhdistamoilta jätevedet johdetaan purkuputkissa Niiniveteen välittömästi Kerkonkosken alapuolelle. Jätevesien aiheuttama vesistökuorma on nykyisin varsin pieni eikä sitä voida pitää purkuvesistön kannalta kovinkaan merkittävänä. Jätevesivaikutukset ilmenevät ainoastaan ravinnepitoisuuksien lievänä nousuna.

Koko taajama tulee viemäröidä eteläiselle puhdistamolle. Molempia vanhentuneita ja varustelutasoltaan huonoja puhdistamoita ei ole järkevää saneerata. Kuormitusselvityksen jälkeen ratkaistaan, voidaanko eteläinen puhdistamo saneerata biologis-kemiallisena laitoksena. Vaihtoehtona on muuttaa puhdistamo kemialliseksi suorasaostuslaitokseksi käyttäen hyväksi olemassa olevia allastiloja. Hanke tulisi toteuttaa 1990-luvun alkupuolella jo ennen kirkonkylän uuden puhdistamon rakentamista.

### Rautalampi

#### K i e r i n n i e m i

Kierinniemessä toimii hotelli, jossa majoitustiloja on noin 100 hengelle. Yrityksen nykyinen omistaja Ruupan Lomat Oy on esittänyt lisäävänsä alueen majoituskapasiteettia niin, että v. 2000 majoitustiloja on 400 henkilölle. Alueen jätevedet käsitellään toistaiseksi kahdessa pienoispuhdistamossa, joista vedet johdetaan hotellin edustalle Konneveden Kurkilahteen.

Lupaehtojen mukaan jätevedet on käsiteltävä biologis-kemiallisesti niin, että aluksi puhdistusteho on sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin poiston osalta 80 % ja v. 1997 lähtien 90 %. Ensimmäisessä vaiheessa 1990 - 1991 saneerataan ja laajennetaan nykyisistä kahdesta puhdistamosta pohjoisempi sekä rakennetaan 600 m pitkä uusi purkuputki Kurkilahteen. Toisessa vaiheessa 1996 - 1997 rakennetaan bioroottorilaitos esi- ja jälkikäsitteily-yksikköineen. Molempien saneerausvaiheiden on arvioitu maksavan noin 600 000 mk. Jätevesien ja niiden vesistövaikutusten seuranta on aloitettu lupapäätöksen edellyttämällä tavalla v. 1990 talvikaudesta. Uusi lupahakemus jäteveden vesistöön johtamista varten on tehtävä vesioikeudelle v. 1999 loppuun mennessä. Hakemusta käsiteltäessä joudutaan ensisijaisesti harkitsemaan fosforin jäännöspitoisuuden pienentämistä.

### Pieksämäen kaupunki

#### K e s k u s p u h d i s t a m o

Jälkiselkeytyslaitoksella käsiteltyt jätevedet johdetaan Vehkalampeen, josta ne virtaavat edelleen Uuhilammen



kautta Pieksäjärveen. Puhdistamolta tulevan kuorman osuus Pieksäjärven keskimääräisestä fosforikuormasta on ollut v. 1988 lähes 25 %. Pieksäjärvi on rehevä etenkin kaupungin jätevesien, mutta myös hajakuormituksen takia. Järven tila oli huonoin 1970-luvulla ennen nykyisen puhdistamon käyttöönottoa. Syvänteissä happitilanne on ollut jatkuvasti huono. Asian korjaamiseksi järven kahteen syvänteeseen on asennettu hapettimet. Jätevesikuorman pienentymisen ja hapettimien ansiosta järven tila on parantunut 1980-luvulla. Leväkukintoja on kuitenkin esiintynyt joka kesä.

Puhdistamolla käsitellään kaupungin ja Pieksämäen maalaiskunnan Naarajärven taajaman jätevedet. Puhdistusteho on sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin poiston osalta yli 95 %. Jäteveden laskulupa edellyttää 1.1.1995 alkaen ammonium-typen poistoa, mikä merkitsee puhdistamon allastilojen huomattavaa laajentamista. Laitoksen saneeraus- ja laajentamiskustannusten on arvioitu olevan 25 milj. mk. Lupaehtoja tarkistetaan seuraavan kerran v. 2002 tienoilla.

#### **Pieksämäen maalaishkunta**

##### **V a a l i j a l a**

Biologis-kemiallisesti puhdistetut jätevedet johdetaan puhdistamolta noin 2 km:n päähän Haapajokeen Pieksäjärven luusuan säännöstelupadon alapuolelle. Haapajoessa jätevesistä on aiheutunut lievää fosforipitoisuuden ja bakteerimäärän nousua. Jätevesien vaikutus on pysynyt samalla tasolla koko 1980-luvun. Haapajoessa veden laatu on suunnilleen samanlainen kuin Pieksäjärvestä.

Puhdistamolla käsitellään Vaalijalan keskuslaitoksen ja Nenonpellon taajaman yhteensä noin 600 asukkaan jätevedet. Puhdistamo toimii hyvin puhdistustehon ollessa yli 90 % sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin osalta. Purkuvesistön luonne ja jätevesikuorman pienuus huomioon ottaen käsittelyvaatimuksen tiukentamiseen ei ole syytä. Ennusteiden mukaan jätevesikuormitus ei myöskään kasva. Puhdistamon laajentamiseen ei siten ole tarvetta, mutta laitteistoja joudutaan tulevaisuudessakin uusimaan.

#### **Pieksämäen maalaishkunta**

##### **H a a p a k o s k i**

Haapakoskella on noin 170 asukasta, joiden jätevedet on viemäröity v. 1979 rakennettuun biologis-kemialliseen puhdistamoon. Puhdistetut jätevedet johdetaan Haapajokeen.

Aikaisemmin vesilaki ei velvoittanut tekemään tämän kokoisen viemärlaitoksen jätevesien johtamisesta ennakkoilmoitusta. Kun otetaan huomioon lainsäädännön muuttuminen ilmoitusvelvollisuuden osalta 1.11.1989 alkaen, Haapakosken viemärlaitoksen olisi syytä tehdä ilmoitus jätevesien johtamisesta Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirille. Viemärlaitoksen edustajien ja vesiviranomaisten

on sovittava tarvittavista jatkotoimenpiteistä. Aluksi on päätettävä jätevesien ja niiden vesistövaikutusten tarkkailun aloittamisesta.

### Konnevesi

#### K i r k o n k y l ä

Jätevedet johdetaan rinnakkaissaostuslaitokselta avo-ojassa Kellanvirtaan Siikakosken alapuolelle. Yhdyskuntajätevesien fosforikuorma on ollut 2 - 8 % Siikakosken kalankasvatuslaitoksen kuormasta. Pääasiassa Siika-Taimenen ja Korholan Taimenen kalankasvatuslaitoksen jätevesien takia vesistö on rehevöitynyt Kynsivedelle saakka. Kirkonkylän jätevesien mahdollinen vaikutus peittyy kalankasvatuslaitosten vesistövaikutuksiin.

Puhdistamolla käsitellään kirkonkylän asumajätevesien lisäksi Siikakosken kalankasvatuslaitoksen perkaamon jätevedet, mikä lisää BOD<sub>7</sub>-kuormaa. Jätevesien johtamiseen on toistaiseksi voimassa oleva vesioikeuden lupa. Puhdistamon saneeraus- ja laajennustyöt ovat parhaillaan käynnissä. Laitoksella uusitaan esikäsittely sekä rakennetaan kemikaalien syötöllä varustettu etuselkeytys ja parannetaan jälkiselkeytyksen tehoa. Saneerauksen kustannusarvio on ollut 1,2 milj. mk. Laajennuksen jälkeen laitoksen kapasiteetti riittää ensi vuosituhaten puolelle. Jätevesien käsittelyteho on jo nykyisin yli 90 % BOD<sub>7</sub>:n ja fosforin osalta, mikä vesistön kokonaiskuormitustilanne huomioon ottaen on riittävä. Laitoksen laajennuksen yhteydessä on varauduttava tehokkaan nitrifioinnin järjestämiseen.

### Hankasalmi

#### K i r k o n k y l ä

Rinnakkaissaostuslaitokselta jätevedet johdetaan Kääkän-ojaa pitkin Hankaveden ja Kuuhankaveden yhdistävään Pellisensalmeen. Kirkonkylän kuormituksen vaikutus näkyy bakteerimäärän lievänä kohoamisena Pellisensalmessa. Kuuhankaveden veden laatuun kuormituksella ei ole ollut merkittävää vaikutusta. Kuitenkin fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmentävät jo vesistön alkanutta rehevöitymistä sekä yläpuolisessa Hankavedessä että Kuuhankavedessä.

Uusi jätevesien johtamislupa edellyttää vähintään 85 %:n puhdistustehoa sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin osalta. Lisäksi päätöksessä on velvoitettu tekemään selvitys nitrifioinnin tehostamisesta hakemuksessa, joka on lupaehtojen tarkistamiseksi tehtävä v. 1996 loppuun mennessä. Viime vuosina jätevesien käsittelyä ovat vaikeuttaneet viemäriverkostoon pääsevät suuret vuotovesimäärät. Kun ne saadaan verkoston korjauksella kohtuulliselle tasolle, laitoksen mitoitus riittää vuosituhaten vaihteeseen. Laitoksen ikä ja rakenteet huomioon ottaen joudutaan tuolloin ilmeisesti nykyisen laitoksen sijaan rakentamaan kokonaan uusi puhdistamo, jolloin on taloudellisesti järkevää toteuttaa myös tehokas nitrifiointi ja lämpimänä kautena tapahtuva tehokas kokonaistypen poisto.



## Hankasalmi

### A s e m a n s e u t u

Biologis-kemiallisesti puhdistetut jätevedet johdetaan Tervaojaan ja edelleen Tervalampeen, joka laskee Kuuhankaveden eteläpäähän. Ennen puhdistamon käyttöönottoa Tervalammen tila oli huono. Vuodesta 1977, jolloin puhdistamo otettiin käyttöön, vuoteen 1981 lammen fosforipitoisuus jatkuvasti pieneni, mutta sen jälkeen fosforiarvot ovat uudelleen suurentuneet. Nousu johtuu siitä, että talvella lammen pohjalietteestä liukenee fosforia pohjan ollessa hapeton. Tervalammen tilaan vaikuttaa yhdyskuntajätevesien lisäksi turvetuotantoalueelta tuleva kuormitus. Kuuhankaveden Asemanselän tilaan puhdistamon jätevesillä ei ole ollut sanottavaa merkitystä, mutta haja-kuormituksen (mm. turvetuotanto) takia Asemanselän pohjanläheinen happitilanne on talvella ollut jatkuvasti varsin huono.

Puhdistamon toimintaa ovat vaikeuttaneet verkostoon pääsevät vuotovedet. Puhdistamon mitoitus tulee riittämään vuosituhaten vaihteeseen, kun verkostoa saneeraamalla ja uusimalla vuotovesimäärät saadaan pienenemään. Vesimäärän pienentymisen myötä puhdistustehon voidaan olettaa paranevan sekä BOD<sub>7</sub>:n että fosforin osalta vähintään 90 prosenttiin.

Tehokkaalla ammoniumtyypen hapetuksella on mahdollisuus vähentää Tervalammen pohjasta veteen liukenevaa fosforikuormaa. Välittömästi tulisi käynnistää hankkeen toteuttamiseen tähtäävä suunnittelu ja samalla on syytä tarkistuttaa jätevesien johtamista koskevan lupapäätöksen ehdot tekemällä vesioikeuteen tätä koskeva hakemus. Hanke olisi toteutettava tämän vuosikymmenen lopulla ennen kirkonkylän puhdistamon laajennusta.

## Hankasalmi

### N i e m i s j ä r v i

Jätevedet käsitellään v. 1982 käyttöön otetussa lammikkopuhdistamossa ja johdetaan purkuputkessa Pieni-Kaihlaaseen, joka laskee Iso-Kaihlasen kautta Kynsiveteen. Fosforin saostamiseksi jätevetteen syötetään alumiinisulfaattia. Puhdistamo on mitoitettu 300 asukkaan jätevesille, ja nykyisin viemäröinnin piirissä on puolet tästä määrästä.

Puhdistustulos on ollut toistaiseksi heikohko varsinkin fosforin poiston osalta. Kemikaalin syöttö on ollut epätarkkaa virtaamanmittauksen puuttumisen vuoksi. Puutteen korjaaminen parantanee puhdistustulosta niin, että se täyttää asetetut vaatimukset. Tarvittaessa voidaan lammikon toimintaa myöhemmin edelleen tehostaa järjestämällä lammikkoon ilmastus.

## Hankasalmi

### H a n k a m o t e l l i

Rinnakkaissaostuslaitoksessa puhdistetut jätevedet johdetaan putkiviemäriässä Iso-Virmasjärveen. Jätevedet nostavat hieman fosforipitoisuutta purkualueella, mutta järven veden laatuun vaikuttaa enemmän valuma-alueelta tuleva kuormitus. Motellin vajaan 100 hengen majoituskapasiteettia on laajennettu noin puolella mökkejä rakentamalla. Jatkossa on syytä tarkistaa, riittääkö nykyisen puhdistamon kapasiteetti. Jätevesien johtamiseen on saatu v. 1974 lupa vesioikeudelta. Uusi käsittelylupahakemus on käsiteltävänä vesioikeudessa. Käsittelyvaatimus tulee olemaan noin 90 % sekä fosforin että BOD<sub>7</sub>:n osalta.

#### 4.2.1.4 Jätevesilietteen käsittely ja sijoitus

Suunnittelualueen jätevedenpuhdistamoilla muodostuu lietettä noin 13 000 m<sup>3</sup> vuodessa, mikä kuiva-aineeksi laskettuna on suunnilleen 1 500 t.

Koneellinen lietteen kuivaus on järjestetty Pieksämäen, Suonenjoen, Pielaveden kirkonkylän ja Keiteleen kirkonkylän puhdistamoille. Liete kuivataan turvelavoilla Konneveden kirkonkylän ja Niemisjärven puhdistamoilla. Lietteen kuivatusta ja välivarastointia varten on liete-taskut Vesannon, Tervon ja Karttulan kirkonkylän lammikkopuhdistamoilla. Vesannolle uuden puhdistamon yhteyteen rakennetaan turvelavakuivatus. Muilta puhdistamoilta liete joudutaan kuljettamaan pois nestemäisenä.

Lietteestä käytetään maanviljelyssä lannoitteena 22 %, välivarastoon tai viherrakentamiseen sitä sijoitetaan hieman yli 70 %, ja loput kuljetetaan kaatopaikalle.

Valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 edellyttää, että puhdistamolietteen haitatonta hyötykäyttöä pyritään edistämään ja että hyötykäyttöä koskevia ohjeita tarkistetaan ja lietteen käsittelyä ja käyttöä kehitetään niiden mukaisesti.

Maatalousjärjestöt ovat alkaneet vastustaa lietteiden hyötykäyttöä maataloudessa ilmoittaen ensisijaiseksi syyksi niiden sisältämien raskasmetallien aiheuttamat riskit Suomen puhtaiksi mainostetuille elintarvikkeille. Vuonna 1990 julkaistussa puhdistamolietetyöryhmän mietinnössä esitetäänkin lietteen laatuvaatimuksia peltokäytössä kiristettäväksi niin, että ehdotettu ohje on useassa suhteessa maailman tiukin. Kaikkein haitallisimpien raskasmetallien suurimmat sallitut pitoisuudet pienenevät noin 1/10 osaan (kadmiumin 30 -> 3 ppm, elohopea 25 -> 2,0 ppm ja lyijy 1 200 -> 150 ppm) aikaisemmista arvoista v. 1991 kesällä. Kadmiumin ja elohopean arvot puoliteetaan vielä v. 1995. Muiden raskasmetallien suurimmat sallitut pitoisuudet pienenevät 1/3 - 1/5 osaan, mutta niitä ei vaadita enää tiukennettaviksi v. 1995.

Suunnittelualueen puhdistamolietteitä on tutkittu kymmenellä suurimmalla puhdistamolla. Kaikki lietteet täyttävät nykyiset vaatimukset raskasmetallien osalta. Vuoden 1991 aikana voimaantuleviksi esitetyt raja-arvot ylittyvät elohopean osalta kolmella ja kuparin osalta yhdellä puhdistamolla. Tehtyjen tutkimusten mukaan v. 1995 esitetyt raja-arvot ylittyvät elohopean kohdalla kaikkiaan seitsemällä laitoksella, joista kolmella ylittyy myös kadmiumin sallittu pitoisuus.

Lietetyöryhmän mietinnössä esitetyt raja-arvot sekä maatalousjärjestöjen kielteinen asenne lietteen hyödyntämiseen maataloudessa tarkoittavat sitä, että lietteen hyötykäyttöä joudutaan voimakkaasti kehittämään kompostoinnin ja viherrakentamisen suuntaan. Ympäristöministeriö, vesi- ja ympäristöhallitus ja lääkintöhallitus tulevat antamaan lietteen hyötykäyttöä koskevan uuden ohjeen v. 1991 alkupuolella.

#### 4.2.2 K a l a n k a s v a t u s

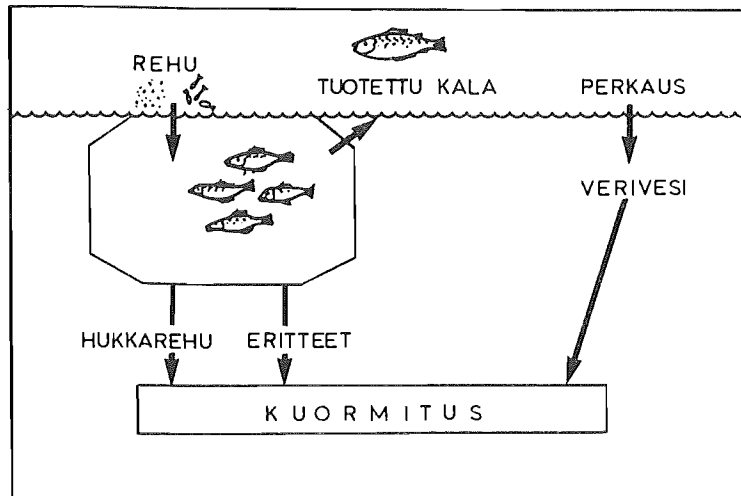
##### 4.2.2.1 Yleistä

Suomessa kalankasvatus on jakautunut ruokakalatuotantoon ja poikastuotantoon. Ruokakalatuotannossa kirjolohi on lähes ainoa kasvatettava kalalaji, vaikka viljelykokeita on tehty myös lohella, siialla, taimenella ja nieriällä. Kalankasvatustaitosten tuotanto nelinkertaistui 1980-luvulla. Valtaosa tuotannon lisäyksestä tapahtui meri-alueella. Vuonna 1989 tuotettiin kalaa noin 20 000 t, josta noin 4 000 t kasvatettiin sisävesialueella ja siitä edelleen noin 1 000 t Rautalammin reitin alueella.

Ruokakalatuotannon arvoksi v. 1988 on arvioitu 360 milj. mk, kirjolohenpoikasten tuotannon arvoksi 60 milj. mk ja muiden kalanpoikasten tuotannon arvoksi 110 milj. mk. Kalan hinta on ollut laskussa v. 1989 ja 1990.

Kalalaitoksen kuormitus on pääasiassa peräisin kalojen ruokintaan käytetystä rehusta. Jätteenä vesistöön jää kaloihin sitoutumaton osa, joka joutuu veteen kalojen kiinteinä ulosteina, liukoisine eritteinä sekä syömättä jääneenä rehuna. Syömättä jääneen rehun osuudeksi arvioidaan 1 - 5 % kuivarehulla ja 10 - 30 % tuorerehulla. Kuormitusta muodostuu myös perkauksen yhteydessä perkausjätteestä, huuhteluvesistä ja verivedestä (kuva 16). Lisäksi kalalaitoksilta joutuu purkuvesistöön kalatautien hoitoon ja ehkäisyyn käytettyjä kemikaaleja ja lääkkeitä. Ruokinnan ja perkauksen yhteydessä vesistöön joutuu myös rasvaa.





Kuva 16. Kalalaitoksen kuormituksen muodostuminen.

Kalojen tuore uloste sekä syömättä jäänyt rehu laskeutuvat pohjalle muodostaen lietettä, mikäli veden virtausnopeus on riittävän hiljainen. Liete sisältää myös kalaaltaissa muodostunutta biomassaa. Kalan ulosteilla on suuri ominaispaino ja siten nopea laskeutuvuus heti ulostuksen jälkeen. Pohjalle laskeutuneessa lietteessä alkavat välittömästi hajoamisprosessit, joiden seurauksena lietteen koostumus muuttuu ja siihen sitoutuneet ravinteet alkavat liueta veteen. Mekaaniseen hajoamiseen vaikuttaa mm. veden virtausnopeus altaan pohjassa ja pohjan sileys sekä kalakoko, -tiheys ja -laji. Liukoiset aineet sekä osa hajoavasta lietteestä poistuvat maa-allaslaitoksista alapuoliseen vesistöön. Kasvatusaltaisiin ja mahdollisiin laskeutusaltaisiin pidättyvän lietteen määrä on riippuvainen laitoksen rakenteesta ja tyypistä.

Verkkoallaslaitoksissa kaikki liete joutuu vesistöön. Osa laskeutuu pohjalle altaiden alapuolelle, osa kulkeutuu virtausten mukana kauemmaksi. Suojaisilla vesialueilla lähes kaikki liete jää laitoksen läheisyyteen. Virtaavissa kovapohjaisissa salmissa ja avoimen selän äärellä sekä jokien virtapaikoissa liete leviää veden mukana ja laskeutuu lopulta lähimmille sedimentoitumispohjille.

Vuonna 1989 oli Suomen kalankasvatuksen aiheuttama fosforikuorma noin 250 t ja typpikuorma noin 1 700 t. Rautalammin reitillä kalankasvatuksen fosforikuormitus oli noin 9 t a<sup>-1</sup>.

#### 4.2.2.2 Kalankasvatus Rautalammin reitillä

Kalankasvatustoiminta Rautalammin reitillä on huomattavan suurta. Reitin vesi on puhdasta ja soveltuu hyvin kasvatustoimintaan, ja kosket ovat tarjonneet luontaisen mahdollisuuden laitosten rakentamiseen. Suurin kalankasvatuslaitos on Rautalammin Tyyrinvirralla Savon Taimen Oy. Sen tuotanto oli aikaisemmin 400 t vuodessa, mutta

v. 1990 annettu vesiylioikeuden päätös edellyttää tuotannon alentamista määrään 300 t vuodessa. Suuria laitoksia ovat myös Tervossa Äyskoskella Nilakkalohi Oy, jonka vuosituo-  
tanta oli aikaisemmin 260 t ja v. 1990 annetun vesioikeuden päätöksen jälkeen 200 t, sekä Konnevedellä Siikataimen Oy:n Siikakosken laitos, jonka vuosituo-  
tanta on 180 t.

Kuvassa 15 on esitetty suurimmat laitokset ja niiden keskimääräinen vuorokautinen fosforikuorma. Liitteessä 19 on yhteenveto kalankasvatuksesta. Vuonna 1989 koko reitille kohdistui kalankasvatuksesta fosforikuormitusta 9 t. Taulukkoon on vielä arvioitu, kuinka paljon vesistön fosforipitoisuus kunkin laitoksen alapuolella keskimäärin nousi elokuussa. Tämän laskelman mukaan vesistön pääreitillä olevista laitoksista aiheutti selvän muutoksen veden laadussa Nilakkalohi Oy ja Savon Taimen Oy. Reitin sivuvesistöissä huomattavia vedenlaatumuutoksia aiheuttivat Kangasniemellä Ky Taimensaari Paavo Väisänen & kumppanien laitos, Laukaalla Taimen Oy:n laitos ja Hankasalmella Hanka-Taimen Oy:n Venekosken laitos, Hanka Taimen Oy ja Pentti Viikin laitos.

Rautalammin reitin päävirtauksessa Nilakkalohi Oy Tervossa ja Savon Taimen Oy Rautalammillä aiheuttavat fosforipitoisuuden selvän nousun. Vaikka fosforipitoisuuden nousu viime vuosina on ollut vähenevä, se on edelleen 5 - 10  $\mu\text{g l}^{-1}$  vaihdellen vesistön virtaamien mukaan. Aikaisempina vuosina vesistöissä olevaa leväkasvustoa osoittava a-klorofyllipitoisuus nousi selvästi laitosten alapuolella, mutta viime vuosina leväpitoisuudet ovat nousseet koko reitillä niin, että kalankasvatuslaitosten aiheuttama muutos on ollut pienehkö. Seuraavassa käydään yksityiskohtaisesti läpi eri kalankasvatuslaitosten vaikutus veden laatuun sellaisena, kun se oli 1980-luvulla keskimäärin.

#### **Nilakkalohi Oy, Äyskoski**

Nilakkalohen kalankasvatuslaitos sijaitsee Nilakasta Koskiveteen laskevan Äyskosken rannalla ja Koskivedestä vedet virtaavat edelleen Rasvangin kautta Iisvedelle. Nilakasta tulevan veden fosforipitoisuus ( $10 \mu\text{g l}^{-1}$ ) nousee niin, että se Koskivedessä on jo noin  $20 \mu\text{g l}^{-1}$ . Fosforipitoisuus osoittaa myös Rasvangilla lievää rehevyyttä, mutta Iisvedellä ei ole todettu muutoksia. Klorofylli-a pitoisuus nousee Nilakan arvoista 3 - 5  $\mu\text{g l}^{-1}$  Rasvangilla arvoihin 4 - 8  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Nilakkalohi Oy:n kalankasvatustoiminta aiheuttaa selvän rehevöitymisen Rautalammin reitin päävirtauksessa. Nilakkalohi on lopettanut kalankasvatus-toiminnan Äyskoskella syksyllä 1991. Laitoksen tiloissa toimii Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen alainen kalojen rodunjalostuslaitos.

#### **Savon Taimen Oy, Tyyrinvirta**

Iisvesi laskee Koskeloveteen, josta laskevan Tyyrinvirran varrella on Savon Taimen Oy:n kalankasvatuslaitos. Tyyrinvirrasta alkaa kolmen pienen järven ketju (Lonkari, Äijävesi ja Hankavesi), joka laskee Konnekosken

kautta Konnevedeen. Koskelovedessä vesi on karua ja sen fosforipitoisuus on noin  $10 \mu\text{g l}^{-1}$ . Tyyrinvirran jälkeen fosforipitoisuus on noin  $20 \mu\text{g l}^{-1}$ . Pitoisuus laskee Hankavedessä lähelle alkuperäistä arvoa, mutta vielä Konnekoskessa fosforipitoisuus on lievästi noussut. Koskelovesi on matala ja siinä pohjalla tapahtuva sekottuminen ylläpitää leväkasvustoa, joka osoittaa lievää rehevyyttä. Klorofylli-a -arvot Koskelovedessä ovat  $5 - 6 \mu\text{g l}^{-1}$ . Tyyrinvirran alapuolella klorofylli-a -arvot vaihtelevat  $5 - 10 \mu\text{g l}^{-1}$ . Savon Taimen Oy:n kalanviljelylaitos aiheuttaa selvää rehevöitymistä Rautalammin reitin päävirtauksessa. Kesällä 1989 todettiin sinileväkukinta, joka alkoi Äyskosken alapuolelta ja jatkui Konnevedelle asti. Tämä on merkki rehevöitymisestä, joka on pitkään jatkuneen kuorituksen seurausta.

#### Hanka-Taimen Oy, Venekoski

Kuuhankaveden ja Kynsiveden välisessä Venejoessa on Hanka-Taimen Oy:n Venekosken kalankasvatuslaitos ja sitä huomattavasti pienempi Toivo Kauppisen kalankasvatuslaitos, joiden vaikutukset ovat selvästi näkyvissä Venejoessa ja Kynsivedessä. Kalalaitosten kohdalla Venejoen fosforipitoisuus nousee  $3 - 10 \mu\text{g l}^{-1}$  riippuen kasvatuskaudesta ja virtaaman suuruudesta. Kynsiveden Kynsiselkä oli vielä 1980-luvun alkupuolella luokiteltavissa karuksi, mutta vuosikymmenen loppupuolella keskimääräinen fosforipitoisuus on noussut pitoisuuteen  $12 - 13 \mu\text{g l}^{-1}$  ja osoittaa lievää rehevöitymistä. Samoin klorofylli-a:n määrän kasvu vuosikymmenen loppupuolella viittaa rehevöitymiseen, johon voivat Kynsivedellä vaikuttaa myös muut tekijät kuin yksinomaan kalantuotanto. Kalankasvatuslaitosten vaikutus on selvä Venejoessa ja Kynsiveden Pääkkö-länlahdessa.

#### Taimen Oy, Lankajoki

Taimen Oy:n kalankasvatuslaitokselle vesi otetaan pääasiassa Lankajärvestä ja käytetty vesi johdetaan Lankajokeen, joka purkaa vetensä Lankalampeen ja sieltä edelleen Kynsiveteen. Lankajoen virtaama on hyvin pieni ja kalalaitokselta lähtevä fosforikuorma määrää joen fosforipitoisuuden. Lankalammen fosforipitoisuus taas määräytyy pääasiassa Lankajoen pitoisuuden mukaan. Sekä Lankajoen että Lankalammen vesi on rehevää ja virkistyskäyttöluokituksen mukaan välttävää laadultaan. Lankalampi on kerrostuneisuuskausina hapeton ja sen sisäinen kuorma vielä pahentaa järven veden laatua.

#### Siikataimen Oy, Siikakoski

Siikataimen Oy ottaa veden Konnevedestä ja laskee käytetyn veden Kellanvirtaan, josta se kulkeutuu Kellankosken kautta Liesvedelle. Konnevedestä Siikakoskeen tuleva vesi on hyvin puhdasta ja karua ja fosforipitoisuus on selvästi alle  $10 \mu\text{g l}^{-1}$ . Kellankoskessa fosforipitoisuus on yleensä yli  $10 \mu\text{g l}^{-1}$ . Vastaavasti klorofylli-a -arvot nousevat myös havaittavasti Siikakosken arvoista  $3 - 4 \mu\text{g l}^{-1}$  Liesveden arvoihin  $4 - 5 \mu\text{g l}^{-1}$  osoittaen lievää rehevöitymistä.



### Siikataimen Oy, Korholankoski

Liesvesi on yhteydessä Vanginveteen, josta vedet virtaavat Kärkkäälänkosken kautta Kynsiveden pohjoisosaan. Kynsiveden pohjoisosassa klorofyllipitoisuus vaihtelee välillä 4 - 6  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Tämä ja myös fosforipitoisuus osoittavat Kynsiveden pohjoisosan lievästi rehevöityneeksi.

### Hanka-Taimen Oy, Vanajajoki

Vanajajärvestä Armisveden Myllylahteen laskevan Vanajanjoen varressa on Hanka-Taimen Oy:n kalankasvatustila. Tilan säännöstelee Vanajanjoen virtaamia ja sen poistovedet vaikuttavat joen fosforipitoisuutta lisäävästi peräti 10 - 40  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Myllylahdella kerrostuneisuuskausina alusveden happipitoisuus on huono ja pohjasta liukenee rautaa, mangaania ja fosforia. Myllylahden klorofyllipitoisuus vaihtelee 8 - 250  $\mu\text{g l}^{-1}$  osoittaen voimakasta rehevyyttä.

#### 4.2.2.3 Kuormituksen vähentäminen

Kalalaitosten vesitaloudelliset ratkaisut ovat johtaneet suuriin poistovesimääriin, jotka samalla ovat laimeita. Tämän takia yleisimmin käytetty yhdyskunta- ja teollisuusjätevesille kehitetyt puhdistusmenetelmät eivät juuri tule kysymykseen. Käytettävissä on kuitenkin nykyisin jo monia ratkaisuja, joilla laitosten vesistökuormitusta voidaan merkittävästi vähentää.

Vähintään yhtä tärkeää kuin varsinainen jäteveden käsittely on onnistunut lietteen poisto altaista. Näihin seikkoihin on viime aikoina kiinnitetty huomiota uusien laitosten suunnittelussa ja toteutuksessa. Vähemmälle on sen sijaan jäänyt pyrkimys veden käytön vähentämiseen, joka on täysin mahdollista kierrätyksen ja kiertoveden puhdistuksen (mm. hapetus) avulla. Kierrätys antaisi todennäköisesti teknistaloudelliset käyttömahdollisuudet monille nykyisin käytössä oleville tavanomaisille puhdistusmenetelmille.

Kuormitusta on viime vuosikymmenellä saatu vähennettyä ennen muuta rehun fosforipitoisuutta alentamalla. Parantuneella rehun syöttötekniikalla on voitu tehostaa rehujen hyväksikäyttöä. Myös vesiensuojelutekniikkaa on pyritty kehittämään voimakkaasti. Vesiensuojelutoimenpiteet on saatu käytännön mittakaavassa pisimmälle viedyksi poikaslaitoksissa.

Kalanviljelylaitoksessa poikaskasvatuksessa käytetään itsepuhdistuvia pyöreitä altaita, joista lietevesi poistetaan jatkuvasti. Parhaimmillaan fosforikuormitusta on saatu vähennettyä 50 %. Tämä vastaa lietteen poistossa teoreettista maksimia, koska puolet fosforista on joko liuenneena tai niin pienissä partikkeleissa, ettei niitä saada laskeutettua eikä suodatettua.

Käytännön kokemuksia lietteenpoistosta ruokakalakasvatuksessa maauoma-altaiden lietetaskuista on Siikataimen Oy:n Siikakosken laitoksella. Lietetaskujen säännöllisellä tyhjentämisellä on saatu fosforikuormitusta vähennettyä noin 12 %. Tämä vastaa viikottaisella lietteenpoistolla saavutettavaa teoreettista maksimiarvoa, joka johtuu siitä, että kalankasvatuksessa syntyvä liete on helposti hajoavaa ja fosfori alkaa vapautua siitä välittömästi.

Verkkokasseissa lietteen poisto on ongelmallista, koska kasvatusta tapahtuu avovedessä. Kokeita on tehty erilaisilla verkkokassien alle asetettavilla lietekartioilla ja suppiloilla. Vaikeutena ovat etenkin merialueella voimakkaat veden virtaukset ja kova aallokko, jotka kuljettavat lietteen verkkokassin ulkopuolelle.

Kasvatusaltaasta poistettu liete on lietevetenä, joka on edelleen käsiteltävä lietteen erottamiseksi ja kuivattamiseksi. Pienet lietevesimäärät voidaan käsitellä suoraan turvesuodatuksella. Suuret lietevesimäärät on ensin tiivistettävä laskeuttamalla, pyörreselkeyttämällä, mikrosiivilöimällä tai käsittelemällä kemiallisesti. Myös lietteen tiivistyksessä syntyvä lietevesi on turvesuodatettava tai käsiteltävä kemiallisesti. Ulkomailla on laitoksia, joissa koko vesimäärä käsitellään tehokkaasti kemiallisesti ja kierrätetään uudelleen käyttöön.

Valtioneuvoston periaatepäätös vesien suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 edellyttää, että verkkokassilaitosten rakentamista järviolueille tulee välttää ja, että kalankasvatusta ei tule sijoittaa erityistä suojelua vaativiin vesiin, jos se vaarantaa suojelun tarkoitusta. Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan mielestä vesioikeuden tulee tiukentaa kalankasvatustilavien lupaehtoja. Näiden tavoitteiden mukaisesti tulee kalankasvatustoimintaa ja sen aiheuttamaa kuormitusta edelleen vähentää Rautalammin reitillä.

#### 4.2.3 M a a t a l o u s

##### 4.2.3.1 Yleistä

Maataloudessa peltöjen viljelytoimenpiteiden ja lannoituksen johdosta huuhtoutuu ravinteita ja kiintoainetta vesistöihin. Kuormitusta kulkeutuu vesistöihin myös suorina vuotoina esim. lanta-, virtsa- ja säilörehuvarastoista tai käsittelyn aikana. Talvella lumelle levitetty lietelanta ja virtsa huuhtoutuvat lumen sulamisvesien mukana helposti vesistöihin. Myös maataloudessa käytettyjä torjunta-aineita voi kulkeutua vesistöihin.

Mikäli karjatalousjätteet käytetään pellolla lannoitteena ja sekä varastointi että muu käsittely hoidetaan asianmukaisesti, pellolle sulan maan aikana levitetyn karjanlannan aiheuttama kuormitus sisällytetään tässä suunnitelmassa peltoviljelyn aiheuttamaan kuormitukseen. Karjatalouden aiheuttamaan kuormitukseen katsotaan kuuluvan puuttuvista, tilavuudeltaan riittämättömistä tai

huonokuntoisista karjatalousjätteiden varastointitiloista johtuvat suorat jätepäästöt. Lisäksi karjatalouden aiheuttamaan kuormitukseen luetaan karjatalousjätteiden huolimattomasta tai epätarkoituksenmukaisesta käsittelystä, kuten talvilevityksestä, aiheutuvat huuhtoutumat.

#### 4.2.3.2 Maatalouden vesistövaikutukset

##### Peltoviljely

Peltoviljelyn vesistöjä kuormittava vaikutus perustuu maa-ainekseen sitoutuneiden tai liuenneiden ravinteiden huuhtoutumiseen pellolta. Huuhtoutumisen määrään vaikuttavat monet tekijät, kuten sääolot, vuodenaika, maaperän laatu, pellon käyttötavat, viljelytekniikka, viljeltävä kasvilaji, pellon vesitalous ja lannoitus.

Viljelytoimenpiteet lisäävät aina maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista. Maan ottaminen viljelykseen muuttaa olosuhteita maaperässä niin, että kasveille käyttökelpoisten ja samalla huuhtoutumiselle alttiiden ravinteiden määrä maaperässä kasvaa.

Useissa tutkimuksissa on selvitetty peltoviljelyn aiheuttamaa ravinnekuormitusta. Fosforin kuormituksesta on aiemmin esitetty arvioita, jotka vaihtelevat välillä 0,57 - 0,63 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> (Kauppi 1979). Nämä kuormitusluvut perustuvat v. 1965 - 1975 suoritettuihin tutkimuksiin. Viimeaikaiset tutkimukset viittaavat huomattavasti suurempiin fosforin huuhtoutumisarvoihin. Vuosina 1981 - 1985 tehdyissä tutkimuksissa saatiin fosforin huuhtoutumaksi peltoalueilta 0,90 - 1,80 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Peltoviljelyn aiheuttama typpikuormitus on tutkimusten mukaan vaihdellut rajoissa 8 - 20 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Näihin peltoviljelyn kuormituslukuihin sisältyy peltojen muokkauksen ja ojituksen lisäksi sekä väkilannoitteilla että karjanlannalla tavanomaisesti suoritettu lannoitus. Edellä esitetyt kuormitusluvut osoittavat suuruusluokkaa keskimääräisissä olosuhteissa (Rekolainen 1989).

Pääravinteista fosfori huuhtoutuu suurimmaksi osaksi pintavalunnan mukana kiintoaineeseen sitoutuneena. Typpi sen sijaan huuhtoutuu pääasiassa helppoliukoisena nitraattityppenä, joka liikkuu veden mukana maaperässä. Ravinteiden huuhtoutuminen riippuu suuresti sadannan määrästä ja sen ajoittumisesta ja vaihtelee eri vuosina huomattavasti.

Peltoviljelyn ravinnekuormitus huuhtoutuu vesistöihin suurelta osalta kevään ja syksyn aikana. Sulamisvesien mukanaan tuomat ravinteet lisäävät levätuotantoa keväällä ja alkukesällä vastaanottavassa vesistössä. Myöhemmin kesällä sekä orgaaniseen että epäorgaaniseen kiintoaineeseen sitoutuneet pohjaan vajonneet ravinteet voivat etenkin järvien lahdelmissa ja matalissa järvissä aiheuttaa pohjasedimentistä vapautuessaan runsasta levän kasvustoa. Hienojakoiseen saviainekseen sitoutuu huomattava määrä ravinteita. Tällaisen kiintoaineksen vajoamisnopeus on niin pieni, että keväällä huuhtoutunut saviaines



voi pysyä päällysvedessä jopa kuukausia, jolloin ainekseen sitoutunut fosfori on vesien lämmettyä levätuotannon käytettävissä. Kiintoaineen huuhtoutuminen voi myös aiheuttaa vesistössä haitallista samentumista.

Mikäli vesistöön kulkeutuu pellolta karjan jätteitä, voi vesistön hygieeninen tila huonontua olennaisesti. Varinkin lietelanta vaarantaa vesistön tilaa, koska lietelannassa ei tapahdu varastoinnin aikana bakteereja ja viruksia vähentävää lämpötilan nousua.

Peltoviljelyn vaikutuksista pohjavesiin on ongelmallisissa pohjaveden nitraattipitoisuuden kasvu. Kasvu on todennäköistä, jos maaperä on vettä läpäisevää ja lannoitteita käytetään enemmän kuin kasvit voivat käyttää niitä hyväkseen. Toistaiseksi ilmiö ei ole Suomessa kovin merkittävä ongelma maaperän tiiveydestä ja pienimuotoisista pohjaviesialueista johtuen. Joillakin harjualueilla on kuitenkin havaittu peltoviljelyn aiheuttamaa pohjaveden laadun heikkenemistä.

### **Karjatalous**

Karjataloudesta ja lannan käsittelystä vesistöön tulevien vuotojen ja päästöjen määrä saattaa joillakin alueilla olla erittäin suuri. Päästöjen vesistövaikutukset voivat tällöin olla ongelmallisia peltoviljelyn aiheuttamiin haittoihin verrattuna. Karjataloudessa syntyvien lietelannan, virtsan, kuivikelannan, sekä pesu- ja valumavesien sisältämät ravinteet, orgaaniset aineet ja pieneliöt voivat vesistöön kulkeutuessaan jo vähäisinäkin määrinä aiheuttaa vesistön tilan huononemista ja heikentää vesistön käyttömahdollisuuksia. Rehevöityminen, hapen kuluminen, haju- ja makuhaitat sekä tautibakteereista ja viruksista aiheutuvat terveydelliset vaarat ovat tällaisia seurauksia. Haitallisimpia vesistön hygieenisen tilan kannalta ovat lanta- ja virtsasäiliöistä tulevat suorat päästöt. Lisäksi lietelannan ja virtsan talvilevitys aiheuttavat ongelmia veden laadulle ja käytölle. Karjatalouden suorissa päästöissä tyyppi kulkeutuu vesistöön lähes kokonaan ammoniumtyyppinä. Tämä kuluttaa vesistön happea muuttuessaan nitraattimuotoiseksi typeksi.

Karjanlannan varastoinnista voi aiheutua ongelmia myös pohjaveden laadulle. Mikäli maaperä on vettä läpäisevää ja karjanlannan tai virtsan varastotilat liian pieniä tai ohjeiden vastaisesti rakennettuja, on kotieläinjätteiden pääsy pohjaveteen todennäköistä. Vaikutus ilmenee usein kaivoveden hygieenisen laadun heikkenemisenä ja veden ammonium- ja nitraattityyppipitoisuuden kasvuna.

### **Säilörehun valmistus**

Säilörehun valmistuksessa syntyvän puristenesteen sisältämien ravinteiden haitallisuutta vesistön veden laadulle korostaa niiden kulkeutuminen vesistöön keskikesän aikana. Tällöin vesistön virtaamat ovat yleensä vähäisimmillään ja lisäksi lämpö ja valo edistävät levien kasvua. Puristenesteen ravinteet voivat paikallisesti aiheuttaa

vakavia rehevöitymisongelmia. Pahinta on kuitenkin puristenesteen erittäin suuri, veden happea kuluttava orgaaninen kuormitus, joka voi aiheuttaa vesistössä purkualueella jopa täydellisen happikadon. Säilörehun varastointi maapohjaisessa aumassa voi pilata myös pohjaveden.

#### 4.2.3.3 Maatalous Rautalammin reitillä

Seuraavissa taulukoissa 10 ja 11 on mukana myös kuntia, joiden alueesta vain osa on suunnittelualueella. Taulukoissa esitetyt luvut ovat siten vain alueelle tunnusomaisia maatalouden tietoja.

Taulukko 10. Tilojen lukumäärä, peltoala ja peltojen salaajitusprosentti (MTH 1988 & Salaajakeskus 1988).

Kunta	Tiloja kpl	Peltoa ha	Keskiala ha	Salaaja %
Pielavesi	962	9499	9,9	26,1
Keitele	356	3706	10,4	25,1
Tervo	329	3047	9,3	38,6
Karttula	332	2516	7,6	18,4
Vesanto	425	4456	10,5	33,0
Suonenjoki	593	5059	8,5	26,8
Rautalampi	494	5043	10,2	34,8
Pieksämäki + mlk	609	5275	8,7	19,7
Konnevesi	446	4065	9,1	31,1
Hankasalmi	722	7388	10,2	35,3
Laukaa	766	9481	12,4	53,5

Koska maitotalous on Rautalammin reitin alueella maatalouden päätuotantosuuntana, peltojen tärkein viljelymuoto on nurmen ja rehuviljan viljely. Myös marjanviljelyä, etenkin mansikanviljelyä, harjoitetaan laajassa mitassa ainakin Suonenjoen ja Karttulan kuntien alueella.

Taulukko 11. Nautaeläinten ja sikojen määrä (ny = nautayksikkö, sy = sikayksikkö).

Kunta	Naudat ny	Siat sy
Pielavesi	5625	1878
Keitele	2344	613
Tervo	1848	116
Karttula	1350	-
Vesanto	2512	1176
Suonenjoki	685	892
Rautalampi	2530	1122
Pieksämäki		
+ mlk	2737	3316
Konnevesi	1808	1770
Hankasalmi	3613	3700
Laukaa	3493	5063

Peltopinta-alaa kohti eniten nautakarjaa on reitin pohjoisosan kunnissa Pielavedellä, Keiteleellä, Karttulassa, Vesannolla ja Tervossa. Sikataloutta harjoitetaan eniten reitin eteläosassa Hankasalmen, Laukaan ja Konneveden alueella. Lisäksi suunnittelualueen kunnissa on yhteensä noin 40 000 kanaa, 1 000 hevosta ja 1 100 lammasta. Niiden aiheuttama vesistökuormitus on varsin vaikeasti määritettävä, vähäinen osa maatalouden kokonaiskuormituksesta. Kuormituslaskelmissa onkin otettu huomioon ainoastaan nauta- ja sikataloudesta aiheutuva ravinnekuormitus.

#### 4.2.3.4 Maataloudesta aiheutuva vesistökuormitus

##### Peltoviljely

Suunnittelualueen peltopinta-ala on arvioitu Kymijoen yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelmassa (VH 1977) esitetyistä valuma-aluekohtaisista arvoista, joista on vähennetty 6 % alueella tapahtuneen peltoalojen pienemisen johdosta. Kokonaispeltoalaksi on saatu 51 400 ha.

Väkilannoitteita käytettiin Kuopion läänin alueella v.1988 keskimäärin: fosforia  $29,2 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  ja typpeä  $108 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  (MTH 1988). Fosforin käyttömäärät olivat maan keskiarvoja jonkin verran alempia, mutta typen käyttömäärät sitä vastoin korkeampia. Tämä johtuu voimaperäisestä nurmivaltaisesta viljelystä. Suunnittelualueen väkilannoitteiden vuotuinen käyttömäärä on noin 1 500 t fosforia ja 5 550 t typpeä. Kun tähän lisätään karjanlannan osuus, pelloille levitetään vuosittain 1 820 t fosforia ja 6 590 t typpeä. Karjanlannan ravinnemäärien arviointi on esitetty karjatalouden aiheuttamaa vesistökuormitusta käsittelevässä kohdassa. Karjanlannan ja virtsan typen varastointi- ja levitystappioiksi on arvioitu 50 % lannan sisältämästä kokonaistyyppimäärästä. Fosforin hävikiksi on arvioitu 0,80 kg/ny (noin 6 % karjanlannan sisältämästä kokonaisfosforimäärästä). Typen suuri hävikki johtuu pääasiassa varastoinnin ja levityksen aikana tapahtuvasta



ammoniumtypen haihtumisesta, jonka osuudeksi on arvioitu 40 %.

Pelloille levitettävien väkilannoitteiden huuhtoutumista on arvioitu useissa tutkimuksissa. Niiden mukaan pelloille levitetystä väkilannoitefosforista huuhtoutuu 1 - 5 % ja -tipeistä 8 - 20 %. Tässä suunnitelmassa on pelloille levitettävästä kokonaisfosforimäärästä arvioitu huuhtoutuvan keskimäärin 2,5 % ja kokonaistyyppimäärästä 10 %. Peltoviljelystä vesistöön huuhtoutuvaksi ravinnekuormaksi saadaan siten 45,5 t fosforia ja 659 t tyypeä vuodessa.

### Karjatalous

Suunnittelualueen nautakarjan ja sikojen määrä on arvioitu vesistöalueittain peltoalojen ja kunnissa olevien eläinmäärien perusteella. Nautaeläinten määräksi on saatu 26 400 ny ja sikojen määräksi 12 300 sy.

Eläinten lannan ravinnesisältöä laskettaessa on käytetty seuraavia arvoja:

	Typpeä kg a <sup>-1</sup>	Fosforia kg a <sup>-1</sup>
Nautayksikkö	75	12
Sikayksikkö	8	2
Kanayksikkö	1,0	0,3

Suunnitelma-alueen eläinten jätteen ravinnesisällöksi saadaan 340 t fosforia ja 2 080 t tyypeä.

Rautalammin reitin alueella ei ole suoritettu tutkimuksia karjatalousjätteen varastointitiloista. Tutkimustuloksia suunnilleen vastaavista maatalouden olosuhteista on Iisalmen reitin yläosan alueelta (Kaasinen 1984). Tämän alueen vesiensuojelun yleissuunnitelmaa varten tehtiin Kiuruveden Niemisjärven kylän alueella v. 1982 haastattelututkimus, jossa selvitettiin maatalouden vesiensuojelukysymyksiä. Karjanlannan varastointitilana oli useimmiten kuivikelantala (64 %:lla karjatilasta). Yli 15 lypsylehmän karjatilalla lietelantala oli yleisin ratkaisu. Sikaloista runsaalla puolella oli lietelantala.

Karjanlannan varastotilat eivät yleensä olleet riittäviä edes puolen vuoden varastointiin. Kuivikelantaloista yli puolet oli maapohjaisia lantaloita, joista lantavedet pääsivät esteettömästi valumaan maahan. Näistä kaksi kolmasosaa oli lisäksi täysin avoimia. Vajaalla viidesosalla kuivikelantaloista oli erillinen virtsasäiliö, jonka koko oli kuitenkin riittämätön.

Lietelantaloiden koot vaihtelivat suuresti. Yleensä iältään vanhimmat säiliöt olivat karjan määrään nähden kooltaan riittämättömiä. Kahdeksan kuukauden varastointiin riittävät lietelantalat oli 45 %:lla tiloista. Valtaosalla maataloista, joilla on karjataloutta, joudutaankin talvella ajamaan lietelantaa ja virtsaa pelloille, tai sitten säiliöistä tapahtuu ylivuotoja maahan ja ojiin.

Tässä suunnitelmassa karjatalouden vuotuisiksi ravinne-päästöiksi nautayksikköä kohti on arvioitu 0,80 kg fosforia ja 7,5 kg typpeä. Karjan lannan sisältämistä kokonaisravinnemääristä nämä määrät ovat fosforin osalta 6 % ja typen osalta 10 %. Sikatalouden päästöjen määrä on laskettu samoja prosenttiosuuksia käyttäen. Kotieläintalouden vuotuisiksi ravinnekuormitukseksi saadaan siten 22,9 t fosforia ja 208 t typpeä.

#### **Säilörehun valmistus**

Säilörehun valmistusmääräksi nautayksikköä kohti on arvioitu 7 t vuodessa. Suunnittelualueella valmistettavan säilörehun määräksi saadaan tämän perusteella 185 000 t vuodessa. Syntyvän puristenesteen määrään vaikuttavat mm. rehun raaka-aine, kasvu- ja korjuukauden sääolosuhteet sekä varastointitapa. Esikuivattua rehua käytettäessä puristenesteen määrä jää vähäisemmäksi kuin tuoretta kosteaa rehua käytettäessä. Säilörehun raaka-aineena käytetään lähes yksinomaan nurmea, jolloin puristenestettä muodostuu keskimäärin 15 % rehun määrästä. Suunnittelualueella vuosittain muodostuvan puristenesteen määräksi saadaan 27 700 t.

Puristenesteen laatu vaihtelee huomattavasti. Laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat esim. raaka-aine ja säilöntäaine. Puristenesteen voidaan tutkimusten perusteella arvioida sisältävän fosforia 0,04 % ja typpeä 0,16 %. Ravinnemääräksi saadaan tällöin 11,1 t fosforia ja 44 t typpeä vuodessa.

Tuorerehun määrästä huomattava osa valmistetaan vielä nykyisinkin pellolle aumaan. Aumoista puristeneste pääsee yleensä vapaasti maaperään tai pelto-ojiin ja edelleen vesistöön. Arviolta 25 % puristenesteen ravinteista kulkeutuu vesistöön, jolloin puristenesteen ravinnekuorma suunnittelualueella on 2,8 t fosforia ja 11 t typpeä vuodessa.

#### **4.2.3.5 Maatalouden aiheuttama kokonaiskuormitus Rautalammin reitillä**

Maataloudesta vesistöön tuleva kokonaiskuormitus käsittää peltoviljelyn, karjatalouden ja säilörehun valmistuksen aiheuttaman kuormituksen. Yhteenveto maatalouden aiheuttamasta ravinnekuormituksesta on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Maatalouden aiheuttama ravinnekuormitus Rautalammin reitillä.

	Fosfori t a <sup>-1</sup>	Typpi t a <sup>-1</sup>
Peltoviljely	45,5	659
Karjatalous	22,9	208
Säilörehun valmistus	2,8	11
Yhteensä	71,2	878

Maatalouden aiheuttama ravinnekuormitus peltohehtaaria kohti on 1,4 kg fosforia ja 17 kg typpeä vuodessa. Peltoviljelyn osuus kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 0,9 kg ha<sup>-1</sup> ja typen osalta 13 kg ha<sup>-1</sup>.

#### 4.2.3.6 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet

##### Karjatalous

Karjanlanta, virtsa ja lietelanta ovat oikein käytettyinä ja varastoituna arvokasta lannoitus- ja maanparannusainetta. Niiden sisältämät ravinteet on otettava huomioon lannoitusta suunniteltaessa. Vesiensuojelun kannalta suurimmat ongelmat ovat lannan talvilevitys, vuotavat lantalat ja maastoon valuva säilörehun puristeneste.

Vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohjeen nro 61 (12.11.1990) ohjeiden mukaan lietelanta, virtsa ja kuivikelanta tulisi levittää peltoon ensisijaisesti keväällä. Tästä johtuen varastoimistila tulisi mitoittaa vähintään 12 kuukauden varastoimista varten. Tästä vuoden varastoimistilasta voidaan vähentää käytettävää laidunkautta vastaava osuus. Tällöin varastoimistila voidaan mitoittaa vähintään 8 kuukauden varastoimisaikaa varten, mutta vesiensuojelun ja toimintavarmuuden turvaamiseksi myös poikkeuksellisissa sääoloissa on 12 kuukauden mitoitus suositeltavin.

Syksyllä levitetyn lannan ja virtsan sisältämästä typestä häviää ennen seuraavaa satokautta suurin osa haihtumalla ja huuhtoutumalla vesistöön. Myös fosforia huuhtoutuu syksyllä kiintoaineen mukana vesistöön. Niinpä on sekä vesiensuojelullisista että taloudellisista syistä järkevää mitoittaa varastotilat 12 kuukauden tarvetta varten. Tällöin lanta voidaan levittää sulan maan aikana keväällä, jolloin kasvien ravinteiden tarve on suurimmillaan. Levityksen jälkeen olisi lanta ja virtsa mullattava mahdollisimman pian. Lietelannan levityksessä on suositeltavaa käyttää multaavaa laitetta. Mikäli maaperä on märkä, on lietelannalla sijoituslannoitusta käyttäen mahdollista suorittaa lannoitus myös jonkin aikaa kylvön



jälkeen. Tehtyjen selvitysten mukaan satotulos ei ole kärsinyt kylvön jälkeen suoritetusta sijoituslannoituksesta.

Karjanlannan huuhtoutumisvaaraa voidaan vähentää jättämällä vesistöjen varsille ja valtaojien varteen lannoittamaton vyöhyke. Tällaisten kaistojen ensisijaisena tarkoituksena on estää karjanlannan suora pääsy ojiin ja vesistöihin levityksen aikana. Suojakaistan leveys on harkittava tapauskohtaisesti ja siihen vaikuttaa lannan laatu ja levitystapa.

Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätetävä vähintään 30 - 100 m:n levyinen suojakaista käsittelemättä karjanlannalla. Suojakaistan leveys riippuu mm. maaston pinnanmuodoista, maala-jeista ja pohjaveden pinnankorkeudesta. Ellei tarkempia selvityksiä maaperän laadusta ole saatavissa, voidaan soveltaa seuraavia vähimmäisetasyyksii.

Maalaji	Vähimmäisleveys, m
hieka	100
hieta	60
hiesu	40
savi	30

On huomattava, että edellä mainitut suojakaistat eivät riitä estämään kaivon likaantumista, jos maaston korkeussuhteet ovat sellaiset, että likaisten pintavaluntavesien pääsy kaivoon on mahdollista.

Lietelanta ja virtsa tulee varastoida vesitiiviissä ja riittävän suurissa säiliöissä. Jos tilat eivät poikkeuksellisesti riitä, voidaan tilapäinen välivarasto tehdä tiivispohjaiselle maalle. Tällöinkin on huolehdittava siitä, ettei päästöjä ympäristöön pääse tapahtumaan. Liettelannan tai virtsan ravinteet saadaan tällöin parhaiten talteen imeyttämällä lanta tai virtsa turpeeseen, jolloin sitä voidaan käsitellä kuin kuivikelantaa.

Kuivikelanta on varastoitava lantalassa, jossa on vesitiivis pohja ja reunat. Lantala suositellaan myös katettavaksi. Mikäli varastointitilat eivät riitä, lanta- tai kompostipatterit tulee sijoittaa tasaiselle salaojitetulle pellolle riittävän etäälle vesistöstä siten, että huuhtoutumisvaara on mahdollisimman vähäinen. Lantapatterit eivät saa aiheuttaa pilaantumisvaaraa myöskään pohjavedelle. Kuivikelannan varastoiminen erillisissä pattereissa pitkin peltoa ei ole suositeltavaa.

Säilörehun puristeneste tulee kerätä tuorerehusiiloista joko erilliseen säiliöön tai johtaa virtsa- tai lietesäiliöön. Mikäli tuorerehua valmistetaan aumoissa, ei niitä tule sijoittaa ojien, vesistön eikä kaivojen läheisyyteen. Myös aumassa syntyvä puristeneste on kerättävä talteen. Esikuivatettua tuorerehua käytettäessä puristenestemäärät jäävät vähäisiksi.

Eläinsuojista tulevat pesu- ja muut vedet on johdettava liete- tai virtsasäiliöön tai käsiteltävä asumajätevesien kanssa. Säiliöihin mahdollisesti joutuvien pesu-, puristeneste-, sade- ym. vesien vaatima tilantarve tulee ottaa huomioon.

Taulukossa 13 on esitetty ohjearvot erityyppisten lantaloiden mitoitukselle.

Taulukko 13. Kuivalantalan sekä virtsa- ja lietelanta säiliön ohjetilavuudet 12 kuukauden varastoimisaikaa varten. (Tilavuudet perustuvat pääosin maatilahallituksen rakentamisohtjeeseen MRO C4 26.5.1989 ja sen pohjana oleviin tutkimuksiin).

Eläinlaji	Varastoimistilavuus, m <sup>3</sup> /eläin		
	Kuivikelanta	Virtsa	Lietelanta
Nauta (täysikasv.)	12,0	8,0	24,0
Hieho, lihanauta	6,0	2,5	10,0
Nuorkarja (< 1 v.)	3,0	1,5	5,0
Emakko	2,0	3,5	7,0
Lihasika	0,8	1,2	2,4
Hevonen	12,0	-	-
Poni	8,0	-	-
Lammas, uuhi	1,5	-	-
karitsoineen <sup>1)</sup>			
Munituskana	0,05	-	-
Broileri,			
kananuorikko	0,015	-	-

1) ritiläpohja

Kuivikelantalan pinta-ala saadaan jakamalla tarvittava ohjetilavuus 1,5:llä.

Taulukossa 13 esitetyt lannan varastoimistilojen ohjearvot sisältävät eläinten lannan ja virtsan sekä tavanomaisen määrän kuivikkeita. Virtsa- ja lietesäiliöiden ohjearvot sisältävät myös karjasuojien tavanomaisesta puhdistamisesta muodostuvan jäteveden tilantarpeen silloin, kun puhdistus suoritetaan korkeapainepesurilla tai vettä muutoin käytetään vähän. Sade- ja sulamisvesien pääsy katoilta varastoimistiloihin tulee estää kattamalla lantavarastot tai ohjaamalla kyseiset vedet varaston ulkopuolelle. Avonaisissa lantaloissa on tilavuutta lisättävä suoraan säilöön satavan veden ja lumen takia. Liette-, virtsa- tai erillisen puristenestesäiliön mitoituksessa tulisi puristenesteen määräksi arvioida 0,15 m<sup>3</sup>/rehutonni.

Vanhon karjasuojien lannan ja puristenesteen varastointi, käsittely ja levitys on v. 1995 mennessä saatettava

tasolle, jota uusilta tuotantoyksiköiltä nykyisin edellytetään, mikäli tarkoituksena ei ole karjatalouden lopettaminen. Kiireellisin tarve on yli 20 nautayksikön ja muilla vastaavan kokoisilla kotieläintiloilla.

### Peltoviljely

Peltojen hyvä peruskunto ja sopiva kuivatustila ovat edellytyksenä vesiensuojelun huomioonottavalle viljelylle. Maan hyvää peruskuntoa hoidetaan esim. tiivistymistä estävillä toimilla, hyvällä maanmuokkaustekniikalla, maan rakennetta parantavalla kasvivuorotuksella sekä kalkituksella ja salaojituksella.

Viljelijöiden tulee kiinnittää erityistä huomiota lannoituksen määrään ja ajankohtaan. Lannoitteiden liian runsasta käyttöä ja sen seurauksena tapahtuvaa ravinteiden huuhtoutumista voidaan vähentää suunnittelemalla ja ajoittamalla lannoitus viljelykasveittain ja lohkoittain säännöllisiin viljavuustutkimuksiin perustuen. Kalkituksella voidaan happamilla mailla lisätä liukoisen, kasveille käyttökelpoisen fosforin määrää ja siten vähentää fosforilannoituksen tarvetta. Kalkitus parantaa myös maan rakennetta, ja edistää näin ravinteiden hyväksikäyttöä. Syysviljojen lannoitteista vain pieni osa on annettava kylvön yhteydessä ja pääosa keväällä. Monivuotisia nurmia perustettaessa voidaan hidasliukoisella lannoitteella, esim. karjan kuivalannalla suorittaa peruslannoitus, jolloin välttyään kasvavan nurmen runsaalta, sateen mukana helposti huuhtoutuvalta pintalannoitukselta. Käytettäessä lannoituksessa sekä karjanlantaakin että väkilannoitteita, on varottava ylilannoitusta. Säännöllisesti viljeltylohkottain suoritettut viljavuustutkimukset ovat erittäin tärkeitä liikalannoituksen välttämiseksi ja ravinteiden huuhtoutumisen estämisessä. Myös karjanlannasta tulisi ajoittain teettää ravinneanalyysit.

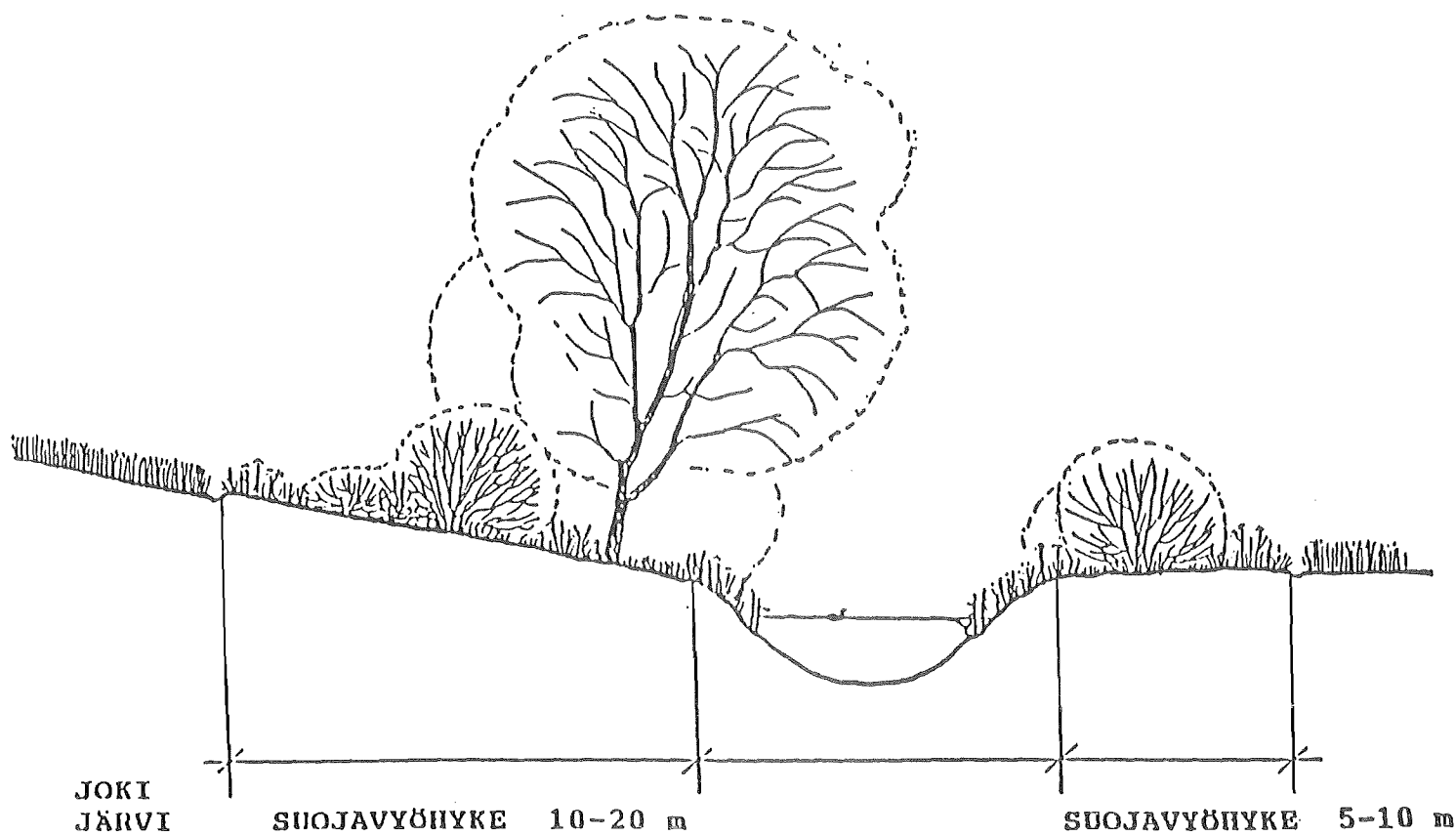
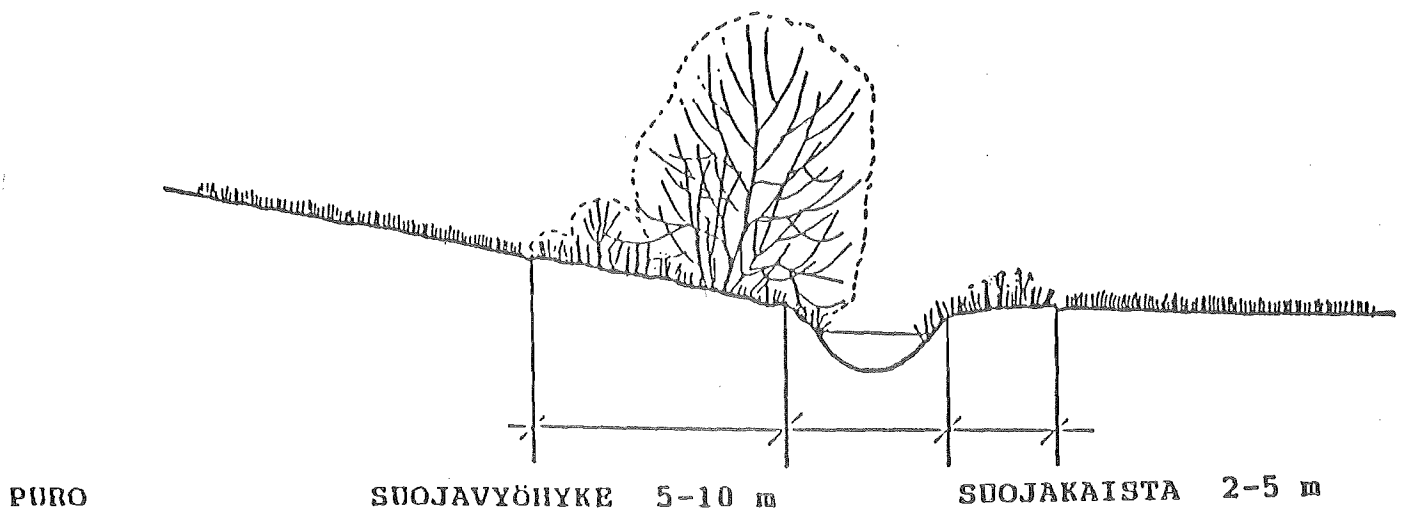
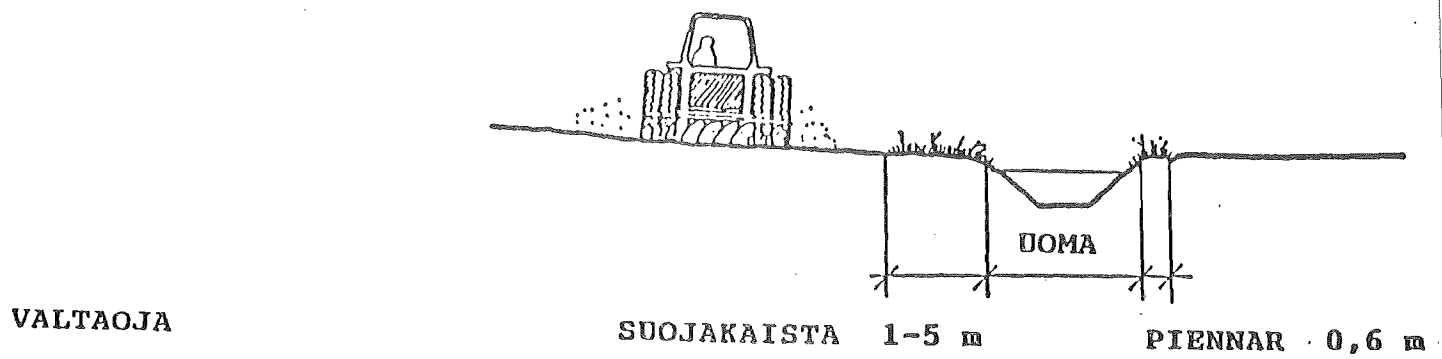
Lanta, lietelanta, virtsa ja puristeneste levitetään pelloille sulan maan aikana mieluummin keväällä. Maa muokataan mahdollisimman pian levityksen jälkeen. Suositeltavaa on levitys multaavalla vaunulla.

Herkästi huuhtoutuvilla savi- ja hiesumaille on mahdollisuuksien mukaan viljeltävä monivuotista nurmea, koska sen ravinteiden otto alkaa varhain keväällä ja jatkuu myöhään syksyyn.

Erityisen aroilla vesistöön rajoittuvilla ja kaltevilla mailla tai pohjavesialueilla on vältettävä syyskyntöä. Vesistöön rajoittuvilla herkästi huuhtoutuvilla alueilla on pyrittävä rantaviivan suuntaiseen kyntöön.

Avokesannointia tulee välttää, koska se lisää voimakkaasti huuhtoutumia vesistöön. Avokesannoinnin sijasta tulisi ottaa käyttöön ns. viherkesannointimenetelmä. Etenkin huuhtoutumiselle alttiille, valta- tai laskuojaan ja vesistöön viettävälle pelloille suositellaan monivuotista suojaviljaa perustettua viherkesantoa.





Kuva 17. Suojavyöhykevaihtoehdot

Kiintoaineiden ja ravinteiden huuhtoutumista voidaan vähentää vesiuomiin tai vesistöihin viettävillä pellonosilla jättämällä näiden reunoille viljelemätön suojavyöhyke tai suojakaista. Vaikutusta tehostaa kasvillisuuden muodostuminen alueelle. Kasvillisuus hidastaa pelloilta tulevaa pinta-valumaa, jolloin etenkin maa-ainekseen sitoutuneita mutta jossain määrin myös liukoisia ravinteita pidättyy vyöhykkeen maaperään ja kasvillisuuteen. Suojakasvillisuuden keskittäminen etenkin pintavesiä kokoaviin notkelmiin vähentää vesistöön tulevaa kuormitusta. Myös torjunta-aineiden imeytymistä ja biologista hajoamista tapahtuu suojavyöhykkeillä. Suojavyöhykkeet toimivat myös ekologisina käytävinä parantaen eläimistön ja kasvien elinolosuhteita.

Suojavyöhykkeiden leveyteen vaikuttavat maaston pinnan muodot, maaperä sekä ekologiset ja maisemalliset tekijät. Valtaojien ja pienien purojen varsille soveltuu varsinakin tasaisilla mailla hyvin 1 - 5 m leveä suojakaista. Varsinaiset suojavyöhykkeet ovat leveydeltään 5 - 30 m tai joissain olosuhteissa useita kymmeniä metrejä. Suojavyöhykkeet soveltuvat jokien ja isohkojen purojen varsille, järvien rannoille sekä jyrkille ja/tai helposti sortuville alueille. Kuvassa 17 on esitetty esimerkkejä erilaisista suojavyöhykevaihtoehdoista.

Suojavyöhykkeiden lisäksi pitäisi itse ojiin muodostaa lietekuoppia tai vesikasvillisuuden peittämiä laskeutusaltaita pysäyttämään kiintoaineita ja ravinteita. Ojitus töissä myös viimeistely on tärkeää. Suojakaistavaraukset, luiskien nurmettamiset ja istutukset kuuluvat olennaisena osina ojitukseen. Tarkemmin ojituksesta aiheutuvien haittojen ehkäisemistä käsitellään luvussa 4.1.6 (Kuivatus ja tulvasuojelu).

Torjunta-aineita levitettäessä on noudatettava tarkoin käyttöohjeita ja huolehdittava levityslaitteiden kunnosta ja oikeasta säädöstä. Torjunta-aineiden ja ruiskujen pesuvesien pääsy ojiin, vesistöön ja pohjaveteen on estettävä.

#### 4.2.4 M e t s ä t a l o u s

Metsätalouden vesistöä kuormittava ja muuttava vaikutus aiheutuu pääasiassa metsien ojituksista, lannoituksista sekä metsän uudistamisesta (uudistushakkuut ja metsämaan muokkaus). Uudistushakkuiden ja niihin liittyvien maanmuokkausten vesistövaikutuksiin on alettu kiinnittää huomiota vasta viime vuosina.

## 4.2.4.1 Metsäojitus

## Yleistä

Metsäojitus jakaantuu uudisojitukseen ja kunnostusojitukseen. Kunnostusojituksessa suoritetaan sekä täydennysojitusta että vanhojen ojien perkausta. Molemmat työmuodot voivat käsittää myös purojen ja valtaojien perkauksia. Metsäojitus on viime vuosiin saakka ollut lähes kokonaan uudisojitusta.

Metsäojitus oli laajimmillaan 1960-luvun loppuvuosina ja 1970-luvun alkuvuosina, jolloin vuotuinen ojitusala oli maassamme lähes 300 000 ha. Nykyinen uudisojitusala on alle 100 000 ha vuodessa. Uudisojitusvaihe saataneen kokonaan suoritetuksi 1990-luvulla. Jäljellä oleva ojitamaton ala on etupäässä korpia ja soistuneita kankaita sekä karuja rämeitä. Koska nykyohjeiden mukaan karuimpia suoalueita ei enää ojiteta, korjatun Metsä- 2000 ohjelman uudisojitustavoitteet ovat melko alhaisia, v. 1988 - 2005 yhteensä alle 600 000 ha. Ojitustoiminta jatkuu kuitenkin laajana kunnostusojituksena, kuten seuraavasta taulukosta 14 käy ilmi.

Taulukko 14. Metsä 2000 -ohjelmassa asetetut tavoitteet metsäojitukselle.

Ojituslaji	Metsäojitustavoite 1000 ha a <sup>-1</sup>	
	1986	1996-2005
Uudisojitusta	48	16
Kunnostusojitusta	116	125
Yhteensä	164	141

## Metsäojitusmäärät suunnittelualueella

Pohjois-Savon maa-alueesta noin 84 % on luokiteltu metsämaaksi. Myös Rautalammin reitin aluella metsätaloudella on varsin huomattava merkitys. Metsämaan osuus maa-alasta on noin 80 %. Metsämaasta suurin osa, noin 83 % on yksityisten omistamaa. Yhtiöiden ja valtion osuus metsämaista on noin 15 %.

Metsäojitus on varsin keskeisellä sijalla metsätalouden tuotantoedellytyksiä parannettaessa. Ojituksen merkitys on suurin suunnittelualueen pohjoisosissa, missä suon osuus maa-alasta on lähes 20 %. Suunnittelualueen kuntien yksityismetsissä on metsäojituksia suoritettu taulukon 15 osoittamat määrät (Pohjois-Savon-, Etelä-Savon- ja Keski-Suomen piirimetsälautakunnat 1989).



Taulukko 15. Metsäojitukset Rautalammin reitin alueella.

Kunta	Ojitettu v. 1989 mennessä ha	Ojitettu v. 1980-88 ha	Ojitettu v.1980-88 vuosittain ha a <sup>-1</sup>
Kiuruvesi	7 000 *)	1 190 *)	130 *)
Pielavesi	24 400	5 340	590
Keitele	13 900	2 480	275
Tervo	5 480	490	55
Karttula	5 560	930	105
Vesanto	4 450	620	60
Suonenjoki	8 000 *)	2 020 *)	225 *)
Rautalampi	5 800	1 790	200
Jäppilä	1 800 *)	140 *)	15 *)
Pieksämäen mlk	5 940 *)	1 200 *)	135 *)
Konnevesi	3 500 *)	550 *)	50 *)
Hankasalmi	14 200	1 340	150
Laukaa	400 *)	280 *)	30 *)
<b>Yhteensä</b>	<b>100 430</b>	<b>18 370</b>	<b>2 040</b>

\*) Ojitukset suunnittelualueella

Kun yksityismetsien ojitusalaa lisätään yhtiöitten ja valtion metsien ojitukset, suunnittelualueen kokonaisojitusalaaksi saadaan noin 118 000 ha, mikä vastaa 21 % maa-alasta. Vuosijaksolla 1980-1988 vuotuinen ojitusala on ollut 2 400 ha.

Alueen metsälautakuntien tekemien arvioiden mukaan vuotuiset ojitusalat vuosijaksolla 1989 - 1995 säilyvät 1980-luvun keskimääräisellä tasolla. Kunnostusojitusten osuus kasvanee 1980-luvun keskimääräisestä 20 %:n tasosta 1990-luvun alkuvuosina 80 %:iin.

#### Metsäojituksen vesistövaikutukset

##### Hydrologiset vaikutukset

Välittömästi ojituksen jälkeen alivalumien ja kokonaisvalunnan lisääntyminen on voimakasta suon vesivaraston tyhjenemisen ja haihdunnan vähenemisen johdosta, jolloin entistä suurempi osuus sateesta valuu suoraan vesistöihin. Valunnan lisäys jakaantuu yleensä tasaisesti läpi vuoden, joten suurimmat suhteelliset lisäykset osuvat alivalumakausille. Välittömät valunnan muutokset ovat suurimpia vetisillä, vähän maatuneilla paksuturpeisilla suoalueilla. Myös ylivalumat yleensä kasvavat, joskin kevätylivalumien suhteen tulokset ovat olleet jossain määrin ristiriitaisia. Suuri ojasyvyys ja ojien yltäminen hyvin vettä läpäisevään kivennäismaahan kasvattavat etenkin alivalumia (Komiteanmietintö 1987:62).

Hydrologiset vaikutukset riippuvat voimakkaasti ojitus-tiheydestä, suotyyppistä ja puustosta sekä maaperän laadusta ja vähenevät ojituksen iän mukana. Ehkä noin 10 - 20 vuoden kuluttua ojituksesta kokonaisvalunta ja kevät-ylivalunta palautuvat ojitusta edeltäneelle tasolle, tai jopa pienevät tästä tasosta pääasiassa lisääntyneen puuston haihdutusvaikutuksen takia.

Kesätulvien lisääntyminen on ilmeisesti merkittävin metsäojituksen aiheuttama hydrologinen muutos. Suurehkot, tulvia aiheuttavat kesäylivalumat ovat mahdollisesti pitkäaikainen seuraus ojituksen veden virtausta nopeuttavasta vaikutuksesta (Sallantaus 1986 a). Pienet ylivalumat näyttävät palautuvan lähes luonnontilaiselle tasolle jo noin 10 vuoden kuluttua ojituksesta.

V e s i s t ö ä m u u t t a v a t j a k u o r -  
m i t u s t a a i h e u t t a v a t t e k i j ä t

#### Kiintoaines

Metsäojitus lisää erittäin selvästi eroosiota (kiinto-aineiden huuhtoutumista), mikä aiheutuu kolmesta päätekijästä. Kaivutyö irrottaa maa-ainesta ja sekoittaa sitä veteen, kaivupinnat ja kaivun irrottama aines ovat alitiina virtaavan veden kuluttavalle vaikutukselle ja lisäksi sade huuhtoo ojapinnoista irtoainesta. Kaivuaikainen kuormitus riippuu paljon mm. suon vetisyydestä, turpeen maatuneisuudesta, kaivuajankohdan sääoloista sekä kaivettavaan uomaan purkautuvasta vesimäärästä.

Kiintoaineiden kuormitus keskittyy pääasiassa kaivuaikaan ja kaivun jälkeisiin ylivalumajaksoihin. Kaivun jälkeisinä ylivalumajaksoina runsaisiin kiintoainehuuhtoutumiin on yleensä syynä valtaojien eroosio tai rankkasateiden vaikutus. Kaivuaikana korostuu orgaanisen kiintoaineiden ja kevät-ylivalumakautena epäorgaanisen kiintoaineiden huuhtoutuminen. Kiintoaineiden huuhtoutuminen vähenee kuitenkin melko nopeasti. Ainoastaan poikkeuksellisen suuret virtaamat saattavat aiheuttaa eroosiota jo paikalleen asettuneissa uomissa. Kivennäismaihin yltävissä ojissa vaikutukset saattavat olla pitkäaikaisempia.

Kunnostusojituksen vaikutukset kiintoaineiden huuhtoutumiseen lienevät samantapaisia kuin uudisojituksen. Huuhtoutumisen kannalta on olennaista, joudutaanko valtauomia perkaamaan. Eroosioherkkyyttä lisääviä tekijöitä kunnostusojitusvaiheessa ovat mm. ojaluisien ja ojanpohjien turpeen lisääntynyt maatuneisuus sekä turvekerroksen painuminen, minkä johdosta entistä suurempi osa ojista yltää kivennäismaahan.

Huuhtoutuvan kiintoaineiden aiheuttamat vakavimmat vesistöhaitat ovat ilmenneet pienvesistöissä. Esim. kalaston ja ravun elinolosuhteet saattavat olennaisesti heikentyä, koska suojapaikat täyttyvät irtoaineksella, kutualueet liettyvät ja ravintoeläimet vähenevät. Hyvin pienetkin muutokset veden mukana kulkeutuvan kiintoaineiden laadussa ja määrässä voivat vaikuttaa kalastolle tärkeiden

ravintokohteiden lajisuhteisiin. Suo-ojitusalueilta huuhtoutuvan kuormituksen merkittävä osa on orgaaninen kiintoaines. Humusvesille on tyypillistä hapen kulumisen orgaanisen aineen hajotessa. Tällöin talvinen happitilanne heikkenee ja rajoittaa usein vesieliöstön elinmahdollisuuksia. Vesistön hapenkulutus on paljolti pohjalle kulkeutuneen orgaanisen aineksen aiheuttamaa.

#### Liennut orgaaninen aine

Suovesille on luonteenomaista korkea liuenneen orgaanisen aineen pitoisuus. Soilta tapahtuva huuhtoutuminen onkin tärkeä vesistöjemme orgaanisen aineksen pitoisuuden vaikuttava tekijä. Liennut orgaaninen aine, humus, aiheuttaa suoperäisiltä alueilta purkautuville vesille luonteenomaisen kellertävän tai ruskean värin. Ojitetuilta soilta tulevan humuskuormituksen kasvu liittyy kasvaneeseen valuntaan. Puuston kehittymisen myötä valunta vähenee vanhoilla ojitusalueilla. Myös humuksen huuhtoutuminen palautunee tällöin ojitusta edeltäneelle tasolle.

Soilla, joiden vesivarasto on suureksi osaksi peräisin suota ympäröiviltä kivennäismaailta (ns. minerogeeniset suot), suon kautta kulkeva valunta kuitenkin yleensä vähenee, koska ympäröivien alueiden valunta ohjautuu ojitusalueen reunaosiin. Tämä vähentää humuksen huuhtoutumismahdollisuuksia. Ohutturpeisilla soilla suoveden suotautuminen alapuoliseen kivennäismaahan tehostuu ojituksen takia, mistä syyystä valumaveden humuspitoisuus alenee (Komiteanmietintö 1987:62).

#### Happamuus

Turvemaiden vaikutus vesistöjen happamuuden lisääjänä on selvästi havaittava. Valumavesien happamuuteen ojituksella näyttää olevan välitöntä ojituksen jälkeistä jaksoa lukuunottamatta pääasiassa vähentävä vaikutus. Syynä on pohjavesivalunnan kasvaminen ojituksen vuoksi. Tiedot ojituksen vaikutuksista veden pH-arvoihin ovat kuitenkin melko puutteellisia, koska ojitettujen alueiden happamuuden muutoksiin vaikuttavat monet toisilleen vastakkaiset ilmiöt. Selkeää happamuuden kasvua on todettu paksuturpeisia rahkasoiia ojitettaessa. Sen sijaan pintaturpeeltaan happamilla soilla, joilla ojat yltävät saraturpeeseen tai kivennäismaahan, happamuus vähenee ojituksen jälkeisen suon vesivaraston tyhjentymisvalunnan lakattua.

#### Ravinteet

Fosfori. Tiedot metsäojituksen aiheuttamasta fosforihuuhtoutumasta ovat osittain ristiriitaisia. On esitetty, että mikäli ojitusaluetta ei lannoiteta, fosforin huuhtoutuminen ei pitkällä aikavälillä lisäännä (Kenttämies 1981). Heti ojituksen jälkeen on kuitenkin havaittu kokonaisfosforihuuhtoutuman kasvua sekä valunnan lisääntymisen että pitoisuuden nousun johdosta. Kiintoaineeseen sitoutunut fosfori selittää tästä huomattavan osan. Maa-ainekseen sitoutuneen fosforin pitoisuus on noin  $1 \text{ mg g}^{-1}$ . Koska metsäojituksesta aiheutuva kiintoaineen vuotuinen huuhtoutuma saattaa olla  $1\,000 \text{ kg ha}^{-1}$ ,



tästä aiheutuisi jo noin  $1 \text{ kg ha}^{-1}$  fosforihuuhtoutuma. Kun metsäalueiden fosforin luonnonhuuhtoutuma on noin  $0,06 \text{ kg ha}^{-1}$ , on kasvu todella huomattava. Eräässä ruotsalaisessa tutkimuksessa on ojituksen aiheuttamaksi fosforihuuhtoutumaksi saatu  $0,6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (Bergqvist ym. 1984).

Ojituksen johdosta tapahtuva turpeen hajoamisen tehostuminen vapauttaa suuria fosforimääriä,  $1 - 5 \text{ kg ha a}^{-1}$ . Pääosa hajoamisessa vapautuvasta fosforista kuitenkin ilmeisesti pidättyy lisääntyvän kasvillisuuden käyttöön (Komiteanmietintö 1987:62).

**Typpi.** Luonnontilaisilta soilta huuhtoutuu kivennäismaihin verrattuna melko runsaasti typpeä, mutta typpi on valtaosaltaan orgaaniseen aineeseen sitoutuneena. Tällöin sen muuttuminen kasvi- ja leväbiomassalle käyttökelpoiseen epäorgaaniseen muotoon on hidasta ja epätäydellistä. Metsäojitus lisää selvästi kokonaistypen huuhtoutumista ja suhteellisesti vielä huomattavasti enemmän epäorgaanisen typen huuhtoutumia, etenkin ojituksen alkuvaiheessa. Typen huuhtoutumat vaihtelevat suuresti erityyppisillä metsäojitusalueilla. Karuilla soilla varsinkin ammoniumtypen huuhtoutuminen lisääntyy, rehevillä suoalueilla myös nitraattitypen huuhtoutumissa on havaittu kasvua. Epäorgaanisen typen huuhtoutuman kehittyminen huippuunsa kestää useita vuosia, ja vaikutukset ovat osaksi pitkäaikaisia. Kiiminkijoella tutkituista puroista korkeimmat ammoniumtyppipitoisuudet havaittiin vanhimmalla metsäojitusalueella. Kun ojituksesta oli kulunut kolme vuotta, huuhtoutuma vastasi noin  $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$  vuosihuhtoutumaa ojitusaluetta kohti laskettuna (Hynninen ja Sepponen 1983).

#### Metsäojituksen aiheuttama ravinnekuormitus Rautalammin reitillä

Ravinnekuormitusta arvioitaessa käytetään hyväksi Nurmes-tutkimuksessa saatuja arvoja. Tutkimuksen aikana suoritettiin kahden puron, Suopuron ja Koivupuron, valuma-alueella metsäojituksia v. 1983. Ojitusten vaikutuksia seurattiin kolmen vuoden ajan. Suopuron alueella puron ja ojitusalueen väliin jätettiin suojavyöhyke.

Suopuron alueella kokonaisfosforihuuhtoutuman lisäys tarkkailuaikana oli yhteensä  $1,2 \text{ kg ha}^{-1}$  ojitettua aluetta kohti. Tästä fosfaattifosforia oli noin 7 %. Suurin osa fosforista oli sitoutunut huuhtoutuvaan kiintoaineeseen. Kokonaistypen lisäys oli  $4,8 \text{ kg ha}^{-1}$ , mistä määrästä ammoniumtyypeä oli  $1,1 \text{ kg ha}^{-1}$  ja nitraattityppeä  $0,75 \text{ kg ha}^{-1}$ . Huuhtoutuneesta kiintoaineesta valtaosa oli epäorgaanista. Kiintoaineen erittäin suuren huuhtoutuman,  $2249 \text{ kg ha}^{-1}$  ojitettua aluetta kohti, aiheutti ojien ulottuminen eroosioherkkään kivennäismaahan.

Koivupuron valuma-alueella kokonaisfosforin huuhtoutuman lisäys oli tarkkailuaikana  $0,73 \text{ kg ha}^{-1}$ . Koska turve oli pitemmälle maatunutta, huuhtoutuneesta fosforista 33 % oli fosfaattimuodossa. Kokonaistypen huuhtoutumalisäys oli  $7,7 \text{ kg ha}^{-1}$ , josta  $2,0 \text{ kg}$  oli ammoniumtyypeä ja  $0,6 \text{ kg}$

nitraattityppeä. Kiintoainehuuhtoutuman lisäys oli 174 kg ha<sup>-1</sup>, josta valtaosa oli orgaanista (Ahtiainen 1988).

Arvioitaessa metsäojituksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta Rautalammin reitin alueella, on fosforille ja typelle käytetty ominaiskuormitusarvona Suopuron ja Koivupuron keskimääräisiä kuormitusarvoja eli kokonaisfosforille 0,3 kg ha<sup>-1</sup> ja typelle 2,5 kg ha<sup>-1</sup> vuodessa. Huuhtoutuman oletetaan jatkuvan turpeen tehostuneen hajoamisen vuoksi tällä tasolla kuusi vuotta, jonka jälkeen huuhtoutuminen lakkaa kasvaneen puuston tehokkaan ravinteiden käytön johdosta. Em. lukuja ja Rautalammin reitin 1980-luvun keskimääräistä metsäojitusala käyttäen saadaan suunnittelualueen vuotuiseksi fosforikuormitukseksi 4,3 t ja typpikuormitukseksi 36,0 t.

#### 4.2.4.2 Metsänlannoitus

##### Yleistä

Metsänlannoitus oli Suomessa laaja-alaisinta 1970-luvun puolivälissä, jolloin lannoitettiin vuodessa kaikkiaan lähes 250 000 ha. Lannoitusalat olivat 1980-luvun alkupuolelle mentäessä lähinnä lannoitteiden hinnan voimakkaan nousun johdosta laskeneet hieman alle 100 000 hehtaariin vuodessa. Metsä-2000 ohjelmassa on esitetty lannoitusalojen nostamista voimakkaasti, noin 190 000 hehtaariin vuodessa. Metsänlannoitusten lisäämiseksi lannoitteiden hinnat ovat v. 1986 lähtien tulleet tilakohteisesti verovähennyskelpoiseksi.

Metsien lannoituksessa tärkeimmät ravinteet ovat kivennäismailla typpi sekä turvemaidella fosfori ja kalium. Turvemaiden lannoitus on viime vuosiin saakka ollut lähinnä peruslannoitusta, joka on kohdistunut suhteellisen heikokuustoisiin karuhkoihin soihin. Kivennäismaiden lannoitus on taas ollut pääasiassa vähintään kuitupuun mitat täyttävien metsien kasvatuslannoitusta. Peruslannoitukseen sai aiemmin metsänparannusavustusta huomattavasti enemmän kuin kasvatuslannoitukseen, mutta uudessa metsänparannuslaissa tätä eroa ei enää ole. Tulevaisuudessa melkein kaikki lannoituskohteet ovat vähintään riukuvaiheen metsiköitä. Myös hakkuuvaihetta lähenevien metsien lannoitus tulee lisääntymään.

Aiemmin suometsien lannoitus oli lähes yksinomaan fosfori-kalium-lannoitusta (PK-lannoitus), mutta nykyään esim. yksityismetsien lannoituksessa käytetään soilla hyvin yleisesti myös typpeä. Kivennäismaiden metsiin on 1980-luvun alusta lähtien alettu levittää typen lisäksi fosforia. Lannoitetun metsän jatkolannoitus voidaan suorittaa metsänparannusvaroja käyttäen kivennäismailla aikaisintaan kuuden, turvemaidella aikaisintaan kymmenen vuoden kuluttua edellisestä lannoituksesta. Huomattava osa urealannoituksista ja suometsien PK-lannoituksista on tehty talvella. Talvilevityksen osuus on vielä 1980-luvun alkupuoliskolla ollut yli 40 %, aiemmin jopa 60 %. Nykyisin on talvilannoituksista pääosin luovuttu. Turvemaiden lannoituksen osuus kokonaislannoitusosalasta on ollut osaksi peruslannoituksen vuoksi suurehko, 1980-luvun

puoliväliin saakka yli 40 %. Uuden metsänparannuslain astuttua voimaan on turvemaiden lannoituksen osuus ainakin väliaikaisesti pienentynyt (Komiteanmietintö 1987:62, Sallantaus 1986 b).

#### Lannoitusalat suunnittelualueella

Rautalammin reitin kuntien yksityismetsien lannoitusalat v. 1989 mennessä selviävät taulukosta 16 (Pohjois-Savon, Etelä-Savon- ja Keski-Suomen piirimetsälautakunnat 1989).

Taulukko 16. Yksityismetsien lannoitukset v. 1989 mennessä.

Kunta	Turvemaat lannoit.(ha)	Kivennäismaat lannoit. (ha)	Yhteensä lannoit.(ha)
Kiuruvesi	1 400 *)	Yht 15 000	28 550
Pielavesi	3 500		
Keitele	1 800		
Tervo	1 000		
Karttula	800		
Vesanto	950		
Suonenjoki	1 800 *)		
Rautalampi	1 200		
Jäppilä	250	110	360 *)
Pieksämäen mlk	1 200	500	1 700 *)
Konnevesi	800 *)	500	1 300
Hankasalmi	2 160 *)	1 360	3 520
Laukaa	100 *)	70	170
Yhteensä	18 060	17 540	35 600

\*) Lannoitukset suunnittelualueella

Kun yksityisten metsien lannoitusalaan lisätään yhtiöitten ja valtion metsien arvioidut lannoitukset, saadaan lannoitusosalaksi yhteensä 41 000 ha, joka jakautuu lähes tasan turvemaiden ja kivennäismaiden kesken. Vuotuinen kokonaislannoitusala on ollut noin 2 300 ha. Lannoitusalat ovat 1980-luvulla olleet kuitenkin huomattavasti tätä pienempiä eli turvemaidella noin 500 ha ja kivennäismailla noin 800 ha vuodessa. Turvemaiden vuosittaisista lannoituksista on 350 hehtaarin arvioitu tapahtuneen karuhkoilla soilla ja 150 hehtaarin rehevillä soilla.

#### Lannoituksen aiheuttama ravinteiden huuhtoutuminen

**Fosfori.** Lannoituksissa käytetään pääosin hidasliukoisia tuotteita. Koska fosfori lisäksi muodostaa niukka-liukoisia yhdisteitä esim. alumiinin ja raudan kanssa, kivennäismailla tehdyt lannoitukset aiheuttavat yleensä vain vähäistä fosforin huuhtoutumista.

Lannoituksessa annetun fosforin huuhtoutumisesta suometsissä on olemassa sekä Suomesta että ulkomailta lukuisia tutkimuksia. Huuhtoutuminen on luonnontilassa vähäistä,



joten fosforilannoitteiden vaikutus näkyy valumavesissä selvästi. Karut ja happamat turvemaat, etenkin rahkavaltaiset suot, pystyvät pidättämään vain niukasti lannoitefosforia, koska niissä on vähän fosforia sitovia rauta-, alumiini ja kalsiumyhdisteitä. Lisäksi tällaisissa soissa vallitsevat happamat olosuhteet edistävät jo sellaisenaan lannoitefosforin liukoisuutta. Huuhtoutumisriskin vuoksi metsien lannoituksessa käytetäänkin niukka-liukoisia fosforiyhdisteitä. Siksi fosforin vuosihuuh-toutumat ovat useimmissa tutkimuksissa olleet verrattain pieniä, 0,5 - 2,0 % lannoitteena levitetystä fosforista. Alustavat tulokset talvilevityksestä aiheutuvista fosforihuuhtoutumista viittaavat kuitenkin siihen, että huuh-toutuminen lumensulamisesissä saattaa olla esitettyjä arvoja huomattavasti suurempaa. Tähän lienee syynä lannoitteena annetun rakeistetun suometsien PK-lannoitteen sisältämä vesiliukoinen fosfori, joka on ollut aiemmin 15 % kokonaisfosforin määrästä.

Useissa tutkimuksissa on havaittu lannoitettujen suoalueiden valumavesien fosforipitoisuuksien olleen moninkertaisia luonnontilaisten suoalueiden valumavesien pitoisuusarvoihin verrattuna vielä useiden, jopa yli kymmenen vuoden kuluttua lannoituksesta. Tutkimukset ovat antaneet viitteitä myös jatkolannoituksen voimakkaasti huuh-toutumia lisäävästä vaikutuksesta. Suoalueiden vuotuinen luonnonhuuhtoutuma on vain 0,1 - 0,2 % kertalannoituksessa annetuista fosforimäärästä, joten on luonnollista, että lannoitus helposti moninkertaistaa fosforin huuhtoutumisen. Tehtyjen tutkimusten perusteella on ilmeistä, että kokonaishuuhtoutuma nousee useissa tapauksissa jopa yli 10 %:iin lannoitefosforin määrästä (Komiteanmietintö 1987:62, Sallantaus 1986 b).

**Typpi.** Suomessa metsiin levitettyjen typpilannoitteiden huuhtoutumista on valuma-alueittakaavassa tutkittu verraten vähän. Sen sijaan Ruotsissa asiasta on tehty useita tutkimuksia. Niissä on todettu huuhtoutumisen vaihtelevan huomattavasti. Pienimmillään on lannoitetyyppeä huuhtoutunut vesistöön 2 % levitetystä lannoitemäärästä neljässä vuodessa ja suurimmillaan 22 % kahdessa viikossa. Tyypillisiä ovat voimakkaat pitoisuushuiput heti lannoituksen jälkeen ja ensimmäisten lannoitusta seuranneiden valuntahuippujen aikana.

Nykyisen tietämyksen pohjalta on keskimääräisten typen huuhtoutumien esittäminen vaikeaa. Tutkimustulosten perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että typen keskimääräinen huuhtoutuma on metsälannoituksessa huomattavasti suurempi kuin meillä yleisesti käytetty 3 - 5 % lannoitetypen määrästä.

Metsänlannoituksen aiheuttama ravinnekuormitus Rautalammin reitillä

Kuormituksen laskennassa käytetään lannoitemäärinä taulukon 18 mukaisia erityyppisten metsäalueiden nykyisiä kertalannoitusmääriä.

Taulukko 18. Suositeltavat kertalannoitusmäärät alkuaineina hehtaarille (Metsähallituksen korjatun ohjeen 1986 mukaan laskettuja arvoja).

Maalaji	Kertalannoitusmäärä kg ha <sup>-1</sup>	
	typpi	fosfori
Kivennäismaat		
- lämpösumma > 950 astepäivää	150	18
- lämpösumma < 950 astepäivää	110	14
Turvemaat		
- karuhkot suot	90-95	35
- turvekankaat	90-95	45
- rehevät suot		45

Huuhtoutumien arvioidaan olevan kivennäismailla fosforin osalta 2 % ja typen osalta 5 % levitetyistä lannoitteista. Turvemaista karuhkoilla soilla ja turvekankailla fosforin huuhtoutumaksi on arvioitu 10 % ja typen huuhtoutumaksi 5 %. Rehevillä soilla fosforin huuhtoutumaksi on arvioitu 5 %.

Taulukkoon 19 on laskettu aikaisemmin esitettyjen lannoitusmäärä- ja pinta-alatietojen sekä ravinteiden huuhtoutumaprosenttien perusteella metsänlannoituksen aiheuttama kuormitus suunnittelualueella.

Taulukko 19. Metsänlannoituksen ravinnekuormitus Rautalammin reitin alueella.

Maalaji	Lannoitus- ala ha a <sup>-1</sup>	Lannoit. määrä		Huuht.		Huuht.	
		P kg	N ha <sup>-1</sup>	P %	N %	P kg	N a <sup>-1</sup>
Kivennäismaat	800	18	150	2	5	290	6000
Turvemaat							
-kar.suot, turvek.	350	40	90	10	5	1400	1600
-rehevät suot.	150	45	-	5	-	340	-
Yhteensä	1300					2030	7600

Kokonaisravinnekuormitus on siis noin 2,0 t fosforia ja 7,6 t typpeä vuodessa.

#### 4.2.4.3 Metsän uudistaminen

##### **Yleistä**

Metsän uudistaminen tapahtuu joko luontaisesti tai viljelemällä. Kumpaankin uudistamistapaan kuuluu uudistushakkuu ja puun korjuu, hakkuualueen raivaus, useimmiten maanpinnan käsittely sekä heinän ja vesakon torjunta.

Uudistushakkuumenetelmiä ovat avohakkuu, siemenpuuhakkuu ja suojuspuuhakkuu. Uudistusalojen koko on nykyisin Etelä-Suomen yksityismetsissä keskimäärin 2 ha ja Pohjois-Suomessa kaksinkertainen. Yhtiöt ja valtio ovat käyttäneet suurempia uudistusaloja. Metsähallituksen nykyisten ohjeiden mukaan uudistusalojen tulisi olla korkeintaan 30 ha. Avohakkuiden kokonaispinta-alat Suomessa ovat 1980-luvulla olleet 110 000 - 150 000 ha vuodessa. Tästä määrästä on turvemaiden avohakkuita ollut vain vajaat 10 %. Siemen- ja suojuspuuhakkuiden pinta-ala on ollut avohakkuualoja selvästi pienempi. Metsä 2000-ohjelman tavoitteet uudistushakkuille ovat vuosijaksolla 1986-2005 avohakkuun osalta 150 000 ha sekä siemen- ja suojuspuuhakkuun osalta 75 000 - 85 000 ha vuodessa. Turvemaiden uudistushakkuiden osuus tulee lisääntymään nykyisistä aloista huomattavasti. Suurinta lisäys tulee kuitenkin olemaan västä ensi vuosituhaten alkupuolella.

Maanpinnan käsittelyn tarkoituksena on maaperän fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien muuttaminen taimien kehityksen ja eloonjäämisen kannalta suotuisaksi. Lisäksi pyritään helpottamaan viljelytyötä ja alentamaan kustannuksia. Metsänviljelyn yhteydessä pyritään maanpinta aina käsittelemään. Maan muokkaus on yhä yleisempää myös luontaista metsän uudistamista käytettäessä. Keveät maanmuokkausmenetelmät, laikutus ja metsä-äestys soveltuvat vettä läpäisevälle maaperälle. Jos alue on soistunut tai sijainniltaan alava, käytetään raskaampia ja tehokkaampia maanmuokkausmenetelmiä, metsäaurausta tai ojitusmätästystä.

Maanpinnan käsittely metsänmuokkauksen yhteydessä on voimakkaasti yleistynyt. Kun 1960-luvun alussa alle 10 % metsänuudistusosalasta muokattiin, nykyisin osuus on jo runsaat 80 % ja jatkossa todennäköisesti vieläkin suurempi. Metsä-äestysten ja mätästysten suhteellinen osuus tulee ilmeisesti kasvamaan.

##### **Metsän uudistamisalat suunnittelualueella**

Kunnittaiset uudistushakkuualat on saatu Kuopion läänin alueen yksityismetsien nykyisistä hakkuusuunnitteista.



Taulukko 20. Kunnittaiset uudishakkuualat Rautalammin reitillä. ( Pohjois-Savon piirimetsälautakunta 1989).

Kunta	Uudistushakkuualat ha a <sup>-1</sup>
Kiuruvesi *)	100
Pielavesi	650
Keitele	300
Tervo	300
Karttula	350
Vesanto	350
Suonenjoki *)	420
Rautalampi	500
Yhteensä	2970

\*) Uudistushakkuut suunnittelualueella

Jäppilän, Pieksämäen (kaupunki + mlk), Konneveden, Hankasalmen ja Laukaan kuntien Rautalammin reitillä sijaitsevista yksityismetsistä on uudistushakkuuta arvioitu tehdyn yhteensä 670 ha vuodessa (Etelä - Savon- ja Keski - Suomen piirimetsälautakunnat 1989). Kun hakkuualueisiin lisätään valtion ja yhtiöiden metsien osuus (noin 15 %), saadaan uudistushakkuiden kokonaisalaksi suunnittelualueella noin 4 200 ha vuodessa.

#### Metsän uudistamisen vesistövaikutuksista

##### Hydrologiset vaikutukset

Avohakkuu lisää voimakkaasti kokonaisvaluntaa, koska puuston haihduttava vaikutus lakkaa. Tästä aiheutuvat muutokset ovat suurimmat useimmiten kasvukaudella ja syksyllä. Toisaalta avohakkuu nopeuttaa myös sulamista ja lisää maan routaantumista, joten kevätvalunnassa voi tapahtua huomattavia muutoksia. Koska avohakkuu ja puuston kasvu kumoavat toistensa vaikutuksia, suurimmat muutokset valunnassa tapahtuvat hakkuista voimakkaasti keskitetäessä. Hydrologiset muutokset valunnassa voivat samalla aiheuttaa muutoksia vedenlaadussa (Komiteanmietintö 1987:62).

Maanpinnan muokkaus voi myös vaikuttaa valunnan määrään. Esim. aurasalueilla yli puolet maa-alasta häiriintyy ja kivennäismaa paljastuu. Tämä vähentää voimakkaasti haihduntaa ja siten lisää valuntaa ja eroosiota.

##### Ravinnteiden huuhtoutuminen

**Fosfori.** Fosforin huuhtoutuminen ei yleensä lisäännä kivennäismaiden avohakkuissa, koska happitilanteen ollessa hyvä kivennäismaa pidättää tehokkaasti pintamaasta tai hakkuutähteistä peräisin olevaa fosforia. Turvemailla asia on toisin, koska avohakkuun takia heikentyvä kuivastusta ja huono happitilanne saattavat vapauttaa maaperän fosforiyhdisteitä.

Nurmes-tutkimuksessa Kivipuron valuma-alueen kivennäismaalla suoritettut hakkuut lisäsivät fosforihuuhtoutumaa vain kolmanneksen, lisäys oli kolmen vuoden seurantajakson aikana yhteensä vain 0,18 kg avohakkuuhehtaaria kohden. Murtopuron suoperäisellä valuma-alueella hakkuualueen huuhtoutumat 4 - 6 kertaistuivat, huuhtoutuma lisääntyi yhteensä 2,5 kg avohakkuuhehtaaria kohden (noin 0,8 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>), luonnontilaisten alueiden huuhtoutumien ollessa Suomessa yleensä 0,04 - 0,10 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> (Ahtiainen 1988). Valtaosa huuhtoutuneesta fosforista oli liukoisessa muodossa.

Maaperän muokkauksen yhteydessä fosforipitoisuudet maavedessä saattavat kohota. Fosfori kuitenkin yleensä pidättyy veden suotautuessa kivennäismaahan. Sekä hakkuut että puun korjuu saattavat lisätä kiintoainehuuhtoumia rikkoessaan maanpintaa ja tuhotessaan pintakasvillisuutta. Lisäksi maanmuokkaustoimenpiteet lisäävät eroosiota paljastaessaan kivennäismaata. Nurmes-tutkimuksen tulokset viittaavat huomattaviin kiintoaineen huuhtoutumiin aurauksen yhteydessä. Puron varteen jätetyt leveät suojavyöhykkeet vähensivät kuitenkin puroon joutuvan kiintoaineksen määrää. Eroosiossa huuhtoutuvan kiintoaineksen mukana kulkeutuu vesistöön myös kiintoainekseen sitoutunutta fosforia.

**Typpi.** Avohakkuut saattavat etenkin kivennäismaalla lisätä typpihuuhtoutumia huomattavasti, mutta huuhtoutumat vaihtelevat alueittain suuresti. Nitraattityppi heikosti pidättyvänä on herkin huuhtoutumiselle. Typpihuuhtoutumien syntymistä saattavat pienentää typen pidätyminen hajottajabakteerien toiminnan johdosta, nitrifikaation estyminen esim. alhaisen pH:n vuoksi tai huuhtoutuvan veden vähäisyys. Kuitenkin vasta elpyvä kasvillisuus vähentää tehokkaasti typen huuhtoutumista. Turvemailla on myös hakkuun yhteydessä monia erityispiirteitä kivennäismaahan verrattuna. Ennen kaikkea maan kuivatustila muuttuu oleellisesti hakkuun yhteydessä. Tällöin ennen hapellisina pysyneitä kerroksia joutuu hapettomaan tilaan pohjaveden noustessa. Nurmes-tutkimuksessa todettiin selvästi suurempi typpihuuhtoutumien kasvu Murtopurton alueella, jossa avohakkuualueesta 70 % oli turvemailla, kuin Kivipuron alueella, jossa hakkuu suoritettiin kokonaan kivennäismailla. Typpihuuhtoutuman lisäys avohakkuun johdosta kolmen seurantavuoden aikana oli Murtopurton alueella yhteensä 8,9 kg ja Kivipuron alueella 2,7 kg avohakkuuhehtaaria kohti (Ahtiainen 1988). Ruotsissa on tyypilliseksi avohakkuun aiheuttamaksi nitraattityypen kokonaishuuhtoutuman lisäykseksi 10 vuoden aikana arvioitu 15 - 30 kg ha<sup>-1</sup>.

Maanpinnan muokkauksen aiheuttamasta typpihuuhtoutuman lisäyksestä on olemassa verraten vähän tutkimuksiin perustuvaa tietoa. Suomessa on havaittu kohonneita typpipitoisuuksia auratun alueen valumavedessä muutamana kättittelyn jälkeisenä vuotena.

#### Metsän uudistamisen aiheuttama ravinnekuormitus Rautalammin reitillä

Metsän uudistushakkuiden ja metsämaan muokkauksen aiheuttaman ravinnekuormituksen arvioidaan olevan fosforin osalta yhteensä 0,2 kg ja typen osalta 2,0 kg hakkuualue-hehtaaria kohden vuodessa. Huuhtoutuman arvioidaan kestävän samansuuruuisena viisi vuotta. Käyttämällä aiemmin esitettyjä vuotuisia uudistusaloja saadaan kokonaiskuormitukseksi Rautalammin reitin alueella fosforille 4,2 t ja typelle 42 t vuodessa.

#### 4.2.4.4 Metsätalouden aiheuttama ravinteiden kokonaiskuormitus Rautalammin reitillä

Metsätalouden kokonaiskuormitusta laskettaessa on otettu huomioon metsäojituksen, metsänlannoituksen ja metsän uudistamisen aiheuttama ravinnekuormitus. Yhteenveto ravinnekuormituksesta on esitetty taulukossa 21.

Taulukko 21. Metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus Rautalammin reitillä.

Toimenpide	Fosfori t a <sup>-1</sup>	Typpi t a <sup>-1</sup>
Metsäojitus	4,3	36,0
Metsän lannoitus	2,0	7,6
Metsän uudistaminen (uud.hakkuu ja maanmuokkaus)	4,2	42,0
Yhteensä	10,5	85,6

Kunnostus- ja täydennysojitusten, uudistushakkuiden ja maanmuokkausten lisääntyminen sekä lisääntyvät uudishakkuut turvemaidella kasvattanevat metsätalouden kuormitusta tulevaisuudessa.

#### 4.2.4.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Nykyinen tehokas metsätalous vaikuttaa sekä vesistöjen virtaamiin että ennen kaikkea vesistöjen yleiseen tilaan ja veden laatuun. Avohakkuut, maaperän muokkaus, metsän lannoitukset ja metsäojitukset ovat kaikki toimenpiteitä, jotka lisäävät ainehuuhtoutumia vesistöihin ja vaikuttavat alapuolisten vesistöjen biologiaan.

##### Metsäojitus

Kunnostusojituksen lisääntyessä tulee metsäojituksen suunnittelussa ja toteutuksessa kiinnittää entistä vakavammin huomiota ojitusten ympäristövaikutusten vähentämiseen. Huolellisella suunnittelulla ja ojien kaivuajana toteutettavilla teknillisillä ratkaisuilla tulee pyrkiä



siihen, että mikäli ojista irtoavan orgaanisen ja epäorgaanisen kiintoaineksen liikkeelle lähtöä ei voida estää, kiintoaine saadaan pysäytettyä ennen vesistöön joutumista.

Metsäojitusten vesistövaikutuksia voidaan vähentää mm. hyvällä suunnittelulla, oikealla vesien purkukohdan valinnalla, töiden jaksotuksella, suoimeytyksellä, lietekuopilla, ojakatkoilla, erilaisilla virtausesteillä sekä laskeutusaltailla. Liuenneen humuksen ja ravinteiden huuhtoutumisen estämiseen ei toistaiseksi ole tehokkaita keinoja. Jossain määrin niiden huuhtoutumista voidaan sopivissa paikoissa vähentää esim. pintavalutuksella ja ojakatkoilla.

Kiintoaineen eroosio koetaan suurimmaksi ongelmaksi ojituksen yhteydessä. Eroosio on sitä suurempaa mitä hienojakoisempaa on maalaji ja mitä suuremmat ovat ojakaltevuudet. Huuhtoutumista voidaan vähentää suunnittelemalla ojat vinosti pääkaltevuutta vastaan ja käyttämällä niin pieniä ojakaltevuuksia kuin on mahdollista alueen kuivatuksen vaarantumatta. Mikäli ojakaltevuudet muodostuvat liian suuriksi, voidaan veden virtausnopeutta hidastaa rakentamalla ojiin pohjapatoja porrastuksen aikaansaamiseksi. Pohjapatojen tarve tulisi selvittää jo suunnitteluvaiheessa.

Ojien purkukohta ja päättymiskohta on valittava huolellisesti. Vedet pyritään johtamaan kokoojaojien avulla vesistöön yhdestä tai niin harvoista kohdista kuin mahdollista. Mikäli kaltevuus on riittävä, ojat voidaan päättää ennen vesistöä ja johtaa ojavedet vesistöön pintavaluntana. Vesien selkeyttämiseksi voidaan tarvittaessa käyttää myös laskeutusallasta. Laskeutusaltaiden kaivu on ajoitettava siten, että altaat ovat toimintakuntoisina ennen vesien purkautumista ojitusalueelta. Altaiden laajentamiselle ja tyhjentämiseksi on jätettävää riittävästi tilaa. Altaita tulee ojituksen jälkeen tarkkailla ja tyhjentää tarvittaessa.

Ojitusvesien selkeyttämiseksi voidaan ojiin jättää kaivukatkoja. Vedet voidaan johtaa takaisin ojastoon katkon jälkeisillä haarukkaojilla. Edellytyksenä on tällöin riittävä ojien kaltevuus, niin että katko voidaan toteuttaa alueen kuivatuksen siitä kärsimättä. Mikäli pysyvä kaivukatko ei ole kuivatusteknisesti mahdollinen, voidaan ojituksen yhteydessä käyttää tilapäisiä ojakatkoja, jotka myöhemmin puretaan. Ojavedet voidaan myös johtaa metsänkasvatuskelvottomille suoalueelle tai muulle vastaavalle alueelle.

Lietekuoppia kaivetaan tavallisesti kuivatusojiin 1 - 1,5 m ojan pohjan alapuolelle. Ne tehdään kaivuvaiheen aikaista lietteen keruuta varten, eikä niitä ole tarkoitettu jatkuvasti kunnossapidettäviksi. Lietekuopat on tarkoituksenmukaista sijoittaa maastokohtiin, joissa veden virtaus luontaisesti hidastuu.

Ojituksen toteusaika on tärkeä kiintoaineen huuhtoutumisen kannalta. Ojitukset tulisi etenkin ongelma-alueilla

toteuttaa kuivina ja vähävetisinä kausina. Roudan sulamisaikaa ja runsassateisia kausia on vältettävä.

Syöpymis- ja liettymisvahinkoja voidaan vähentää töiden jaksottamisella. Työt olisi aloitettava yläjuoksulta ja pienemmistä ojastoista. Ensiksi tulisi kaivaa yläpuoliset ojat ja sarkaojat ja vasta toisessa vaiheessa alapuoliset ojat ja laskuojat. Vesistöön johtavat valtaojat tulisi aukaista viimeiseksi. Ensimmäisellä kaivukerralla voidaan laskuojien suuosat jättää aukaisematta ja johtaa vedet pintavaluntana vesistöön. Mikäli ojien aukaisu on kuivatuksen kannalta tarpeellista, kaivetaan laskuojien suuosat auki seuraavana kesänä kevättulvan jälkeen.

### **Metsänlannoitus**

Lannoitus on tehtävä huolellisesti, välttämällä lannoitteiden joutumista suoraan vesistöihin. Vesistöjen ja valtaojien reunoille tulee jättää suojaväyhyke. Lannoite tulee levittää sulan maan aikana. Huomiota tulee kiinnittää myös levityksen tasaisuuteen.

Varsinkin soilla olisi puille annettava riittävästi aikaa toipua harvennushakkuiden ja ojitusten aiheuttamasta häiriöstä. Lannoitusta ei luonnollisestikaan tule tehdä välittömästi ennen uudis- tai kunnostusojitusta.

Metsänlannoituksia tulisi tehdä pidättyvästi ja vain hyväkasvuisille, riittävästi varttuneille metsille, joissa puusto kykenee käyttämään hyväkseen lannoitteet. Erityisesti on vältettävä happamien maiden lannoitusta ja suomaiden peruslannoitusta. Myöskään vettä läpäisevät, karut karkearakeiset maat tai tiiviit vettä läpäisemättömät savimaat eivät ole suositeltavia lannoituskohteita.

### **Metsän uudistaminen**

Luontaisia uudistusmenetelmiä tulisi suosia aina, kun siihen on edellytyksiä.

Maanmuokkauksessa tulisi käyttää mahdollisimman kevyitä menetelmiä (äestys, laikutus).

Avohakkuualat on syytä pitää mahdollisimman pieninä ja mielellään pitkänomaisina. Rinnemailla tulee välttää kaltevuuden suuntaan auraamista.

Hakkuualojen kuivatuksen tulee olla kunnossa. Mikäli maankuivatus kärsii esim. kevyiden muokkausmenetelmien tai uudistusalueen alavan sijainnin takia, voidaan käyttää kevyttä ojitusta vesien poisjohtamiseksi.

Vesistöjen ja valtaojien varteen tulee jättää suojaväyhykkeet. Niillä on havaittu olevan merkittävä kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista ehkäisevä vaikutus. Lisäksi, mikäli vesistönä on esim. luonnontilainen puro, puuväyhykkeen varjostava vaikutus suojaa puroa veden lämpenemiseltä ja muilta puron ekologiaan haitallisesti vaikuttavilta muutoksilta.

#### 4.2.5 Turvetuotanto

##### 4.2.5.1 Turvetuotantolueet

Turpeen tärkeimmät käyttömuodot ovat käyttö polttoturpeena ja kasvuturpeena. Kasvuturvetta alettiin suuremmassa mitassa käyttää 1960-luvun alussa. Polttoturpeen käyttö alkoi voimakkaasti yleistyä 1970-luvun puolivälistä lähtien, ja turpeen käyttö energialähteenä onkin nykyisin ylivoimaisesti laajin käyttömuoto. Turpeen osuus energian kokonaiskulutuksesta on viime vuosina ollut 3 - 4 %.

Teollisesti käyttökelpoisten turvevarojen määrä Suomessa on geologian tutkimuskeskuksen arvion mukaan 870 000 ha.

Polttoturpeen tuotantoon soveltuvia suoalueita on maasamme yhteensä noin 500 000 ha. Näistä kaksi kolmasosaa sijaitsee Oulun ja Lapin läänien alueella. Kuopion läänissä on tuotantoon soveltuvia alueita noin 19 000 ha. Rautalammin reitillä alueita on noin 6 400 ha.

Taulukosta 22 ilmenevät kunnittain Rautalammin reitin alueen polttoturvevarat. Niissä on seutu- ja vaihekaavoissa esitettyjen suoalueiden lisäksi otettu huomioon myös muut turvetuottajien hallussa olevat suoalueet.

Taulukko 22. Polttoturvevarat Rautalammin reitin alueella.

Kunta	ha
Kiuruvesi	725
Iisalmi	40
Pielavesi	1 750
Keitele	750
Tervo	275
Karttula	460
Viitasaari	70
Vesanto	195
Suonenjoki	700
Rautalampi	1 295
Hankasalmi	230
Yhteensä	6 390 ha

Taulukossa 23 on esitetty päävesistöalueittain Rautalammin reitillä turvetuotantoa harjoittavien Vapon ja Osuuskunta Metsäliiton hallinnassa, tuotannossa ja valmisteilla olevien alueiden pinta-alat. Lisäksi hallinnassa olevissa tuotantoalueissa ovat mukana Kuopion kaupungin inventoimat suoalueet. Kuvassa 18 on esitetty alueiden sijainti.



Taulukko 23. Rautalammin reitin turvetuotantoalat vesistöalueittain v.1990.

Vesistöalue		Hallinnassa	Tuotannossa	Valmistella	Tuotann. ja valmist. yht.
Nro	Nimi	ha	ha	ha	ha
14.75	Koivujärvi	51	-	-	-
14.74	Pielavesi	1 081	529	-	529
14.73	Nilakka	732	447	93	540
14.77	Tallusjärvi	222	181	36	217
14.78	Suonenjoki	174	88	20	108
14.76	Kerkonjoki	24	24	-	24
14.72	Virmavesi	133	-	-	-
14.71	Konnevesi	887	776	53	829
14.37	Kuuhankavesi	128	123	5	128
14.38	Niemisjärvi	100	100	-	100
Yhteensä		3 532	2 268	207	2 475

Inventoiduista turvevaroista siis yli 50 % on tuotantoa harjoittavien yhtiöiden ja Kuopion kaupungin hallinnassa. Tuotannossa tai valmistella on 2 475 ha. Päävesistöalueilla suurimmat turvetuotantoalat ovat Pielaveden, Nilakan ja Konneveden vesistöalueilla, joilla tuotannossa tai valmistella olevia turvesoita on yhteensä 1 900 ha.

**Pielaveden vesistöalueella** turvetuotantoalueita on eniten Savijärven valuma-alueella, jossa tuotannossa tai valmistella olevia suoalueita on 435 ha. Alueen joista eniten kuormitettu on jokireitti Pattojoki-Murronjoki-Kiertojoki. Koko alueelta tuleva kuormitus kohdistuu rehevään ja matalaan Savijärveen ja edelleen Pielaveden Kuhalahteen. Runsaasti (375 ha) turvetuotantoon varattuja, pääosin Kuopion kaupungin hallinnassa olevia turvetuotantoalueita on myös Lampaanjoen-Lampaanjärven valuma-alueilla. Tuotannossa on kuitenkin toistaiseksi vain 45 ha:n ala.

**Nilakan vesistöalueella** turvesoita on runsaasti Nilakan Vuonamonlahden valuma-alueella. Vuonamonlahteen tulee kuormitusta noin 290 ha:n laajuisilta tuotannossa olevilta suoalueilta. Tuottajien hallinnassa on alueella turvesoita yhteensä noin 400 ha. Vuonamonlahden valuma-alueen järvistä eniten kuormitusta kohdistuu Sulkavanjärveen ja sen alapuoliseen Sulkavanjokeen. Myös laajoilta metsäojitusalueilta huuhtoutuu Vuonamonlahteen runsaasti humusta ja ravinteita. Vuonamonlahti onkin muusta Nilakan alueesta poiketen selvästi humuskuormituksen leimaama.

**Tallusjärven vesistöalueella** turvetuotanto kuormittaa eniten Pieni-Tallusjärveä, Tallusjärveä ja Hirvijärveä. Näiden järvien vesialuetta kuormittavat yhteensä 217 hehtaarin tuotannossa tai valmistella olevat turvetuotantoalueet.

Konneveden vesistöalueella turvetuotannon kuormitus kohdistuu miltei yksinomaan Koskeloveden ja Äijäveden väliselle alueelle ja edelleen Hankaveteen ja Konneveteen. Näitä vesialueita kuormittavat yhteensä noin 800 ha:n turvetuotantoalueilta tulevat vedet. Kuormitus näiltä alueilta on tavanomaista suurempi turpeen maatuneisuuden vuoksi ja myös siksi, että tuotantoalueita ei ole ympärysojin erotettu muusta valuma-alueesta. Tuotantoalueen reuna-ajissa kulkevat myös laajoilta metsäojitusalueilta tulevat vedet. Suuret vesimäärät lisäävät uomaeroosiota ja estävät osittain kiintoaineen tehokkaan talteenoton. Vesialueen kuormitusta lisäävät myös Rautalammin kirkonkylän jätevedet ja ennen kaikkea Tyyrinvirran kohdalla oleva Savon Taimenen suuri kalankasvatuslaitos. Näiden kuormittajien yhteisvaikutuksesta on Rautalammin pääreit-  
tin vesien laatu vaarassa huonontua Hankaveteen ja jopa Konneveteen asti. Merkkejä rehevöitymisestä ja sedimen-  
tin tilan huonontumisesta on jo ollut havaittavissa.

#### 4.2.5.2 Turvetuotannon vesistövaikutukset

##### Hydrologiset vaikutukset

Turvetuotantoon otetaan yleensä paksuturpeisia, usein myös vetisiä soita. Ojitus on tällöin hyvin tehokasta metsäojitukseen verrattuna. Tuotantoalueilta raivataan mahdollinen puusto, käytetään syväkyntöä ja vettä haihduttava kasvillisuus tuhotaan kokonaan. Samalla katkaistaan pintaturpeen kapillaarinen yhteys syvempiin turvekerroksiin. Edellä mainitut seikat johtavat haihdunnan huomattavaan vähenemiseen, joka suon tyhjenemisvalunnan ohella aiheuttaa alivalumien ja kokonaisvalunnan voimakkaan kasvun useiden vuosien ajaksi.

Tuotannon alkaminen turvekentillä tehostaa haihduntaa, koska haihduntaa estävä kuiva turvekerros korjataan jatkuvasti pois. Haihdunnan tehostuessa ja turpeen tiivistyessä kokonaisvalunta ja alivalumat vähitellen pienevät, eivätkä vanhoilla turvekentillä enää paljoakaan eroa maa-alueiden keskimääräisestä valunnasta. Vanhojen tiiviiden kenttien vedenvarastoimiskyky on kuitenkin pieni ja pintavalunta kentillä lisääntyy. Tällöin ylivalumat kasvavat ja huomattavankin suuret ylivalumat tulevat mahdollisiksi. Suon vesivarasto pienenee tuotantoon valmistelun (3 - 6 v) ja tuotantovaiheen (n. 15 v) aikana karkeasti arvioiden noin 2 000 mm eli 100 mm vuodessa (Komiteanmietintö 1987:62).

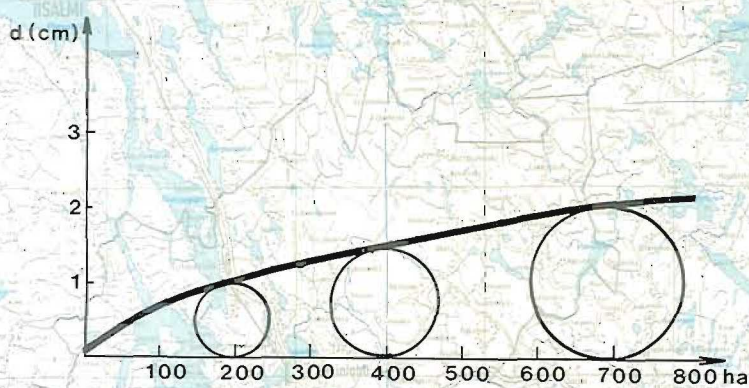
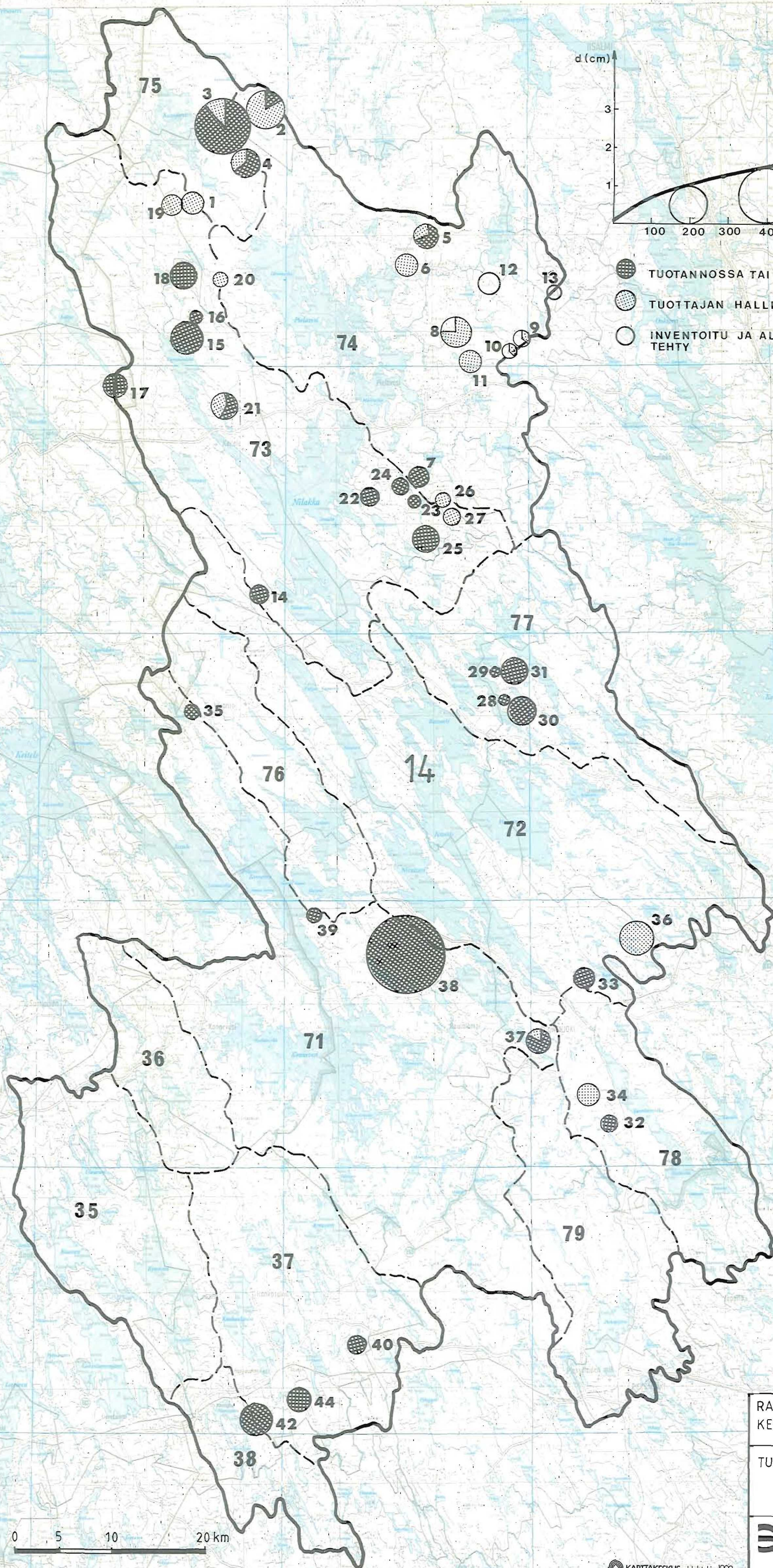
Koska turvetuotantoalueet ovat yleensä vain pieni osa vesistöjen kokonaisvaluma-alueesta, tuotantoalueiden valunnan muutokset näkyvät vesistöjen virtaamisissa vain jos alueet ovat vesistöjen latva-alueilla ja/tai turvetuotantoalueet ovat keskittyneet saman vesistön valuma-alueelle. Valunnan muutokset vaikuttavatkin selvimmin turvetuotantoalueilta tulevaan kuormitukseen.

## Luettelo kuvaan 18

## TURVETUOTANTOALUEET RAUTALAMMIN REITIN ALUEELLA

1.	Lantereensuo	(Vapo Oy)
2.	Kiertosuo	(Vapo Oy; Osk. Metsäliitto)
3.	Pattosuo	(Vapo Oy)
4.	Välisuo	"
5.	Kuivastensuo	(Vapo Oy; Osk. Metsäliitto)
6.	Putkinotko	(Vapo Oy)
7.	Soidinsuo	"
8.	Pillisuo-Välisuo	(Kuopion kaupunki)
9.	Kiukoonsuo	"
10.	Vetelänsuo	"
11.	Aittosuo	"
12.	Kokkosuo	"
13.	Laidinsuo	"
14.	Letkunsuo	(Vapo Oy)
15.	Lappasuo	"
16.	Lappamäensuo	"
17.	Vehkasuo	"
18.	Tiirinsuo	"
19.	Koivusuo	"
20.	Otrasuo	"
21.	Aittosuo	"
22.	Aitosuo	"
23.	Porrassuo	"
24.	Ilkonsuo	"
25.	Kumpusensuo	"
26.	Iso-Riistasuo	"
27.	Iso-Leväsuu	"
28.	Kanavasuo	"
29.	Vanhanjoensuo	"
30.	Suojärvensuo	"
31.	Petronneva	"
32.	Nuutilansuo	"
33.	Koppelosuo	"
34.	Oittilansuo	"
35.	Mertasuo	"
36.	Isonneva	"
37.	Jauhomaensuo	"
38.	Rastunsuo	"
	Käpysuo	"
	Käräsensuo	"
	Heinisuo	"
	Lotakonsuo	"
	Multaharjunsuo	"
39.	Pakarilansuo	"
40.	Kivisensuo	(Osk. Metsäliitto)
41.	Tervasuo	(Vapo Oy)
42.	Löyniönsuo	"





RAUTALAMMINREITIN - KANSALLISVEDEN-KEHITTÄMISSUUNNITELMA

TURVESUOT v. 1990

Kuva  
18

KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI





## Vesistön tilaa muuttavat tekijät

### Kuormittavat tekijät

#### Kiintoaine

Turvetuotannon vesistövaikutuksista kiintoaineen kuormitusta pidetään keskeisenä. Tuotantovaiheen lisäksi huomattavia kiintoainehuuhtoutumia voi aiheutua jo välittömästi kaivutöiden aikana, **Peruskuivatuksesta** (valtaojitus, perkaukset lasku-uomassa) aiheutuu joissain tapauksissa voimakasta eroosiota paitsi kaivun myös esim. kevytylivirtaamien aikana. Peruskuivatusvaiheen kuormituksen suuruus on riippuvainen etenkin kaivettavien uomien kokonaismäärästä ja uomien yläpuolisten valuma-alueiden laajuudesta. Maalajien eroosioherkkyys ja uomien kaltevuus ovat luonnollisesti myös ratkaisevia tekijöitä kuormituksen kannalta. Valtaojista syöpyvä aines on pääosin kivennäismaata. Kivennäismaan syöpyminen saattaa aiheuttaa myös turveaineksen sortumista ja huuhtoutumista.

Sarkaojien kaivaminen lisää kaivuvaiheen aikana kiintoaineen huuhtoutumista huomattavasti. Huuhtoutumisen määrään vaikuttaa merkittävästi suon maatuneisuusaste ja kaivun ajankohta. Vetisillä soilla, joilla ojien vaikutuspiirissä on pitkälle maatunutta, hienojakoista turvetta, huuhtoutumisriski on suuri. Samoin ojitusaikainen virtaama kaivettavaan ojaan on huuhtoutumisen kannalta merkittävä tekijä. Oikealla kaivuajan ja kaivujärjestyksen valinnalla voidaan merkittävästi vähentää huuhtoutumista.

Tuotantovaiheessa olevilla turvekentillä orgaanisen kiintoaineen kuormitus saattaa ilman vesiensuojelutoimenpiteitä olla hehtaaria kohti laskettuna useita satoja kiloja vuodessa. Maatunut hienojakoinen turve huuhtoutuu tietenkin herkimmin. Huuhtoutuminen ajoittuu sulan kauden rankkasateisiin jaksoihin. Sallantauksen (1983) aineiston perusteella tuotantoalueiden aiheuttama keskimääräinen kuormitus on vuodessa noin  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  ja maksimikuormitus  $300 \text{ kg ha}^{-1}$ .

#### Liennut orgaaninen aine

Luonnontilaisilta soilta tuleva vesi sisältää runsaasti liennutta ja siihen verrattavaa kolloidista humusta (liuenneita ja kolloideja orgaanisia yhdisteitä), jotka antavat suovedelle tyypillisen ruskean värin. Liennut humus on keskeisiä kuormitustekijöitä myös turvetaloudessa.

Liunneen humuksen vuosihuhtoutumat luonnontilaisilta alueilta ovat keskimäärin n.  $100 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ . Tuotantoalueilla huuhtoutumat ovat suurimmillaan vetisten soiden ensiojitusvaiheessa. Turvesoiden ojituksen aikaan on Suomessa havaittu huuhtoutuvan  $480 - 700 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ . Valuman lisääntyminen on ratkaiseva tekijä ojituksen jälkeisen kuormituksen kannalta (Komiteanmietintö 1987:62).



Kunnostusvaiheen aikana turpeen tehostunut hajoaminen nostaa suoveden humuspitoisuutta. Tämän johdosta huuhtoutumat vähenevät ojituksen jälkeen hitaammin kuin valunta. Kuivatusajan pidentyminen nostaa sulanmaan aikaisia pitoisuuksia. Erityisesti syksyiset pitoisuudet ovat korkeita vanhoilla ojitusalueilla.

Tuotantovaiheessa olevilla suoalueilla pitoisuudet vaihtelevat vuodenaikojen ja säätilan mukaan. Valunnan kasvaessa liuenneen humuksen pitoisuudet saattavat laimentumisen vuoksi alentua, mutta kokonaiskuormitus kasvaa. Sallantauksen (1983) viideltä tuotantoalueelta tekemien selvitysten mukaan keskimääräinen tuotantoalueiden liuenneen humuksen kuormitus on  $260 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ . Vaihteluväli oli  $190 - 390 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  alhaisimpien arvojen ollessa sara-valtaisilta turvekentiltä.

Turvetuotantoalueiden ojitus ja turvetuotanto vaikuttavat humuksen vuodenaikaishuuhtoutumiin vielä selvemmin kuin kokonaishuuhtoutumiin. Vähäisen valunnan aikaan esim. kesällä huuhtoutuman kasvu on suon luonnontilaan verrattuna suurimmillaan, koska sekä pitoisuus että valunta kasvavat. Ojitusvaiheen aikana vaikutukset ovat erityisen korostuneita runsaan valunnan vuoksi.

#### Fosfori

Fosfori pidättyy fysikaalisesti ja kemiallisesti erittäin heikosti turvemaahan. Suuri osa turpeen fosforista on orgaanisesti sitoutunutta. Karuilla soilla turpeen fosforipitoisuus on yleensä  $0,02 - 0,03 \%$ , mutta saattaa minerogeenisillä soilla olla jopa  $0,1 - 0,3 \%$ . Karuilla turvetuotantoalueilla valumaveden liukoisen fosforin pitoisuudet ovat vain hieman luonnontilaisten soiden tyyppillisiä pitoisuuksia korkeammat. Niillä tuotantoalueilla, joilla korkeita liukoisen fosforin pitoisuuksia on esiintynyt, pitoisuudet ovat olleet suurimmillaan alivalumakausina. Pitoisuudet saattavat olla voimakkaasti kohonneita jo välittömästi ojituksen jälkeen. Tämä viittaa siihen, että liukoista fosforia on turpeen huokosvedessä syvissä suokerroksissa tai suonalaisissa kivennäismaissa jo ennen ojitusta ja ojitus saa nämä vedet liikkeelle. Turvetuotantoon ojitetuilla soilla kokonaisfosforin huuhtoutumat ovat olleet maassamme enimmillään  $1,2 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ .

Keskimääräiseksi fosforin vuosihuuhtoutumaksi turvetuotantoalueilta on Sallantaus (1983) saanut  $0,27 \text{ kg ha}^{-1}$ . Arvio perustuu viideltä tuotantoalueelta saatuihin tuloksiin. Huuhtoutumat tuotantoalueilta vaihtelivat välillä  $0,11 - 0,38 \text{ kg ha}^{-1}$ . Arviossa ei ole otettu huomioon eroosiofosforia. Arvot kuvaavat Sallantauksen mukaan lähinnä niitä fosforihuuhtoutumia, joihin tehokkaiden mekaanisten vesiensuojeluratkaisujen avulla voitaisiin päästä. Fosforihuuhtoutuman luonnontilaisilta suoalueilta on arvioitu olevan noin  $0,06 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ . Turvetuotannon aiheuttamaksi keskimääräiseksi kuormitukseksi saadaan tällöin

0,21 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Mikäli lasketaan mukaan myös eroosiofosfori, ovat kokonaishuuhtoutumat keskimäärin noin 0,32 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>.

### Typpi

Luonnontilaisilta soilta huuhtoutuu erittäin vähän epäorgaanista typpeä. Turvetuotantoalueilta huuhtoutuvaa epäorgaanista typpeä voidaankin pitää lähes kokonaan turvetuotannon aiheuttamana. Ojitus lisää epäorgaanisen typen huuhtoutumista yleensä välittömästi. Lisäys on pääasiallisesti ammoniumtyppeä. Ensiojitusvaiheessa huuhtoutuvan typen keskipitoisuudet ovat tavallisesti alhaisia, alle 1 mg l<sup>-1</sup>. Kokonaisvalunnan kasvu vaikuttaa epäorgaanisen typen vuosihuuhtoutumaa lisäävästi (Sallantaus 1983, Komiteanmietintö 1987:62).

Rehevillä saraturvesoilla typen pitoisuus turpeessa on 2 - 3 % ja karummilla rahkaturvesoilla noin 1 %. Turpeen hajoamisen johdosta typen mobilisoituminen lisääntyy voimakkaasti ja rehevillä soilla huomattavien typpihiuhtoutumien vaara on olemassa. Valumavesien seurannassa on kuitenkin havaittu, että saraturvesoiden epäorgaanisen typen pitoisuudet ja huuhtoutumat ovat ojituksen jälkeen olleet pienempiä kuin rahkaturvesoilla. Saraturvesoilla typen kierto on tehokkaampaa kuin rahkaturvesoilla. Rehevillä soilla hajottajaorganismit käyttävät tehokkaasti vapautuvan epäorgaanisen typen, eikä huomattavia huuhtoutumia esiinny hajottajaorganismin biomassan ollessa kasvussa. Tiedetään kuitenkin, että yleensä typen vapautuminen ja huuhtoutuminen käynnistyy tietyn viiveen jälkeen.

Yleensä epäorgaanisen typen pitoisuudet kasvavat turvesuon valmistelun edetessä, ja tuotantoalueilla tyypilliset sulanmaan ajan keskipitoisuudet ovat 1 - 4 mg l<sup>-1</sup> (Sallantaus 1983). Joillakin tuotantovaiheissa olevilla runsastyyppisillä saraturvesoilla ei epäorgaanista typpeä ole huuhtoutunut juuri lainkaan (Selin ja Koskinen 1985). On kuitenkin viitteitä siitä, että tällaisilla soilla typpeä huuhtoutuu runsaasti ylivalumakausien aikana, ennen kaikkea nitraattityppinä.

Sallantauksen (1983) aineiston perusteella epäorgaanisen typen huuhtoutumien vaihteluväli turvetuotantoalueilla on 4,6 - 8,5 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>, ja keskimääräinen huuhtoutuma 6,5 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>. Epäorgaanisen typen huuhtoutuma on 50 - 70 % kokonaistypen huuhtoutumasta. Esitetyissä kuormitusluvuissa ei kiintoaineen ja ravinteiden osalta ole otettu huomioon reuna-, veto- ja laskuojien kaivusta ja syöpymisestä aiheutuvia kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden huuhtoutumia. Ne voivat olla varsin huomattavia etenkin epäorgaanisen aineen ja siihen sitoutuneen fosforin osalta.

Ravinnekuormitus Rautalammin reitillä.

Turvetuotannon aiheuttamaa kuormitusta arvioitaessa käytetään laskentaperusteena aiemmin esitettyjä ravinteiden huuhtoutumisarvoja, kokonaisfosforille 0,32 kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> ja

epäorgaaniselle tyypelle  $6,5 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ . Taulukossa 22 esitettyjä turvetuotannossa tai valmistella olevien soiden pinta-aloja käyttämällä saadaan kokonaiskuormitukseksi fosforille  $0,8 \text{ t a}^{-1}$  ja tyypelle  $16,6 \text{ t a}^{-1}$ . Mikäli otetaan huomioon myös kiintoaineeseen sitoutunut tyyppi, saadaan kokonaistypen kuormitukseksi  $25,6 \text{ t a}^{-1}$ .

### B i o l o g i s e t v a i k u t u k s e t

Maamme vesistöjen humuspitoisuus on keskimäärin varsin korkea. Humusvesille ovat tyypillisiä voimakkaasta värillisyydestä seurauksena olevat erikoislaatuiset valaistusolosuhteet ja siitä johtuva ylempien vesikerrosten nopea lämpeneminen ja voimakas kerrostuminen. Valaistu vesikerros on värillisyyden takia myös matala. Nämä seikat vaikuttavat lähes kaikkiin kemiallisiin ja biologisiin ilmiöihin vesistössä. Turvetuotannon humus- ja ravinnekuormitus korostavat näitä vesistöjen erityispiirteitä.

Turvetuotanto lisää vesistön biologista aktiivisuutta. Lisääntyvä ravinteisuus mahdollistaa suuremman (autotrofisen) levätuotannon veden tuottavassa, valaistussa kerroksessa. Lisääntynyt orgaanisen aineen pitoisuus tehostaa hajotustoimintaa ja orgaanisesta aineesta ravintonsa saavien (heterotrofiset) planktereiden tuotantoa. Kohonnut ravinnepitoisuus ja pH sekä biomassan perustuotannosta lähtöisin oleva, helposti hajoava orgaaninen aines voi myös edistää humuksen käyttökelpoisuutta hajottajien energianlähteenä. Ammoniumtypen huuhtoutumisen voimakas kasvu lisää nitrifikaatiota, joka on myös tärkeä hapenkulutusta aiheuttava tekijä. Biologisen aktiivisuuden lisääntyminen johtaa yleensä myös lisääntyvään eläinplankton-, pohjaeläin- ja kalatuotantoon. Lajisto kuitenkin muuttuu. Kuormitusta sietävät lajit runsastuvat, mutta valtalajien määrä usein vähenee ja biomassaosuus kasvaa. Arvokkaimmat kalalajit kärsivät vedenlaatumuutoksista kaikkein voimakkaimmin, joten kalasto muuttuu vähäarvoiseen suuntaan.

Suuri humuspitoisuus ja sen kerrannaisvaikutukset saavat kasviplanktonissa aikaan tiettyä yhdenmukaisuutta. Turvetuotannon alapuolisille vesille ovat tyypillisiä samat korkeaan humuspitoisuuteen tottuneet lajit kuin humusvesille yleensäkin. Tavallisia ovat heterotrofisten planktereiden lisäksi siimalliset liikuntakykyiset levät. Liikuntakykyiset levät voivat esim. voimakkaasti kemiallisesti kerrostuneessa humusjärven päällysveden ravinteiden loppuessa noutaa ravinteita alusvedestä (Marja-Aho ja Koskinen 1989).

Turvetuotannon aiheuttamat vedenlaadun muutokset eivät välttämättä näy alapuolisissa humuspitoisissa vesissä levälajien muutoksina. Eräät näille vesille tyypilliset levälajit ovat hyvin haitallisia vesien virkistyskäytön ja vedenhankinnan kannalta. Limalevä (*Gonyostomum semen*) on yksi näistä. Humusvesien rehevöityminen ravinnekuormituksen seurauksena saattaa johtaa levän runsastumiseen.



Päällyslevästön (perifyton) biomassa on lisääntynyt turvetuotannon alapuolisissa vesissä. Osittain leväkasvun lisääntyminen voi johtua ojiin ja laskeutusaltaisiin kehittyneen levästön kulkeutumisesta alapuoliseen vesiin.

Turvetuotannon seurauksena havaitut pohjaeläinmuutokset ovat epäedullisia arvokalastolle, koska useat tärkeät ravintokohteet taantuvat ja eläimistön kokojakauma muuttuu epäedulliseksi esim. taimenen kannalta. Kalat saattavat karkottua myös epäedullisten vedenlaatumuutosten johdosta.

Turvetuotanto voi vaikuttaa heikentävästi kalaston lisääntymismahdollisuuksiin sekä veden laatumuutosten että kutupaikkojen liettymisen takia. Järvivesistöissä orgaanisen aineen lisääntynyt kuormitus ja järven oman perustuotannon tehostuminen johtavat hajoitustoiminnan tehostumiseen. Tämä heikentää alusveden happitilannetta ja saattaa sitä kautta vaikeuttaa monien kalalajien tai ravun elinmahdollisuuksia. Vaikutukset saattavat humuksen hitaasta hajoamisesta johtuen ilmetä vasta useiden vuosien kuluttua kuormituksen alkamisesta.

#### 4.2.5.3 Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteet

Turvetuotannon keskeisten vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelussa pyritään pääasiassa kiintoaineskuormituksen vähentämiseen. Muiden haitallisten kuormitustekijöiden (liukoiset ravinteet, liukoinen ja kolloidi orgaaninen aine sekä liukoiset metallit) poistaminen tai vähentäminen ei ole mahdollista nykyisillä, lähinnä mekaaniseen laskeutukseen perustuvilla menetelmillä. Kuntoonpanotöiden ajoitus ja toteuttamisjärjestys ovat kuormituksen kannalta tärkeitä. Ajoitus tulisi ottaa huomioon myös useamman samaan vesistönosaan laskevan tuotantoalueen valmistelussa. Joillakin vesistöalueilla turvetuotannon kieltäminen voi olla ainoa ratkaisu, ellei vesiensuojelujärjestelyjä voida ennakoon osoittaa riittävän tehokkaiksi.

#### Suunnittelun merkitys

Vesiensuojelun lähtökohtana on tuotantokentän suunnittelu siten, että vesistökuormitus jää mahdollisimman vähäiseksi. Uusilla turvetuotantoalueilla tulisi jo maanhankintavaiheessa selvittää valumavesien johtamisvaihtoehdot ja varautua vesiensuojelujärjestelyjen tilantarpeisiin. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on merkitystä etenkin tuotantokentän jäsentelyllä ja ojien suuntauksella. Vanhoilla tuotantoalueilla joudutaan yleensä lisäämään vesiensuojelurakenteet olemassa olevaan ojaverkkoon, eikä niille tulevaan kuormitukseen voida juurikaan vaikuttaa.

Eroosion vähentämiseksi turvetuotantoalueiden vedet tulisi yleensä johtaa niiden luonnonmukaisiin purkusuuntiin. Vesien johtamissuunnan muuttaminen voi kuitenkin olla perusteltua, jos siten voidaan välttää erityisesti

suojeltavan vesistön kuormittamista. Turvetuotantoalueiden laskuojat joudutaan usein kaivamaan erittäin syviksi. Koska valumat voivat ajoittain olla hyvin suuria, eroosion estämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

### Ojasto

Ojaston kaivutyöt tulee ajoittaa siten, etteivät ne satu tulva-aikoihin tai yleensä runsassateisiin ajankohtiin, koska eroosio ja kiintoainehuuhtoutumat ovat tällöin suurimmillaan. Mikäli ympäristöstä tulevien vesien osuus on huomattava, ne tulee eristää tuotantoalueen valumavesistä ja johtaa suoraan laskuojaan. Eristysojastossa tulee tarvittaessa käyttää metsäojitusohjeiden mukaisia lietealtaita.

Ojastot tulisi suunnitella mahdollisimman vaakasuoriksi, mutta kuitenkin siten että kuivatus toimii. Ojien pituuskaltevuus ja luiskien sivukaltevuudet on valittava niin, ettei veden virtaus aiheuta kiintoaineen kuormitusta lisäävää eroosiota, eivätkä ojien luiskat sorru. Sivuluiskien kaltevuudet riippuvat maalajista ja kaivusvyvyydestä. Yleisin käytössä oleva pituus sarkaojissa on nykyisin 500 - 800 m. Liian pitkissä ja kaltevissa ojissa eroosio voimistuu ja kasvattaa samalla kiintoainekuormitusta. Mikäli ojan pituus ylittää kilometrin, tulisi ojiin rakentaa virtausesteitä. Tarvittaessa tulee myös vahvistaa uomaa.

### Valumavesien mekaaninen käsittely

Kaikilla turvetuotantoalueilla vähimmäisvaatimuksena on kiintoaineen laskeutus erillisiin laskeutusaltaisiin ja sarkaojiin rakennettuihin lietesyyvennyksiin. Lietesyyvenysten yhteyteen kuuluvat päisteputkiin tehtävät lietteenpidättimet.

Sarkaojalaskeutuksen on tutkimuksissa todettu pidättävän kiintoainetta tehokkaammin kuin pelkkä keskitetty laskeutusallasratkaisu. Ojaston tehostunut pidätyskyky perustuu osittain myös siihen, että äkillisen valuman kasvun aikainen huuhtoutuma viipyy mahdollisimman kauan ojastossa, jolloin vedessä olevat kiintoainehiukkaset ehtivät laskeutua. Rankkasateethan aiheuttavat turvetuotantoalueilla suurimmat kiintoainehuuhtoutumat. Laskeutusaltaiden valuma-alueiden tulisi hoidon ja toimivuuden kannalta olla mahdollisimman pieniä. Altaille tulisi järjestää ohijuoksutusmahdollisuus ja riittävä lietteen läjitysalue. Altaat tulee varustaa pintapuomilla kelluvan turvelietteen vesiin pääsemisen estämiseksi. Altain toimivuuteen ja tekniseen kestävyysmyös talviolosuhteissa tulee kiinnittää huomiota.

### Uudet käsittelytekniikat

Liukoisen kuormituksen vähentämiseksi ei toistaiseksi ole kehitetty yleispätevää menetelmää. Pintavalutuksessa, jossa vedet johdetaan luonnontilaiselle turvekentälle ennen pääsyä vesistöön, on saatu lupaavia tuloksia. Sopivaa pintavalutuskenttää saattaa olla hankala toteuttaa

etenkin vanhoilla turvetuotantoalueilla. Usein voidaan valutuskenttää toteutettaessa joutua turvautumaan valumavesien pumppaukseen.

Turvetuotantoalueilla on kokeiltu myös eräitä muita valumavesien käsittelytapoja, kuten suodatusta ja erilaisia salaojitusmenetelmiä. Viime aikoina on kokeiltu myös valumavesien kemiallista laskeutusta. Menetelmiä tulee edelleen kehittää, ennenkuin ne soveltuvat laajempaan käyttöön.

#### **Hoito ja kunnossapito**

Turvelietteen laskeutus voi onnistua vain, jos laskeutusaltaat ja sarkaojien lietesyvennykset puhdistetaan riittävän usein. Muussa tapauksessa liete saattaa lähteä uudelleen liikkeelle tai sen hajoaminen aiheuttaa ravinteiden mobilisaatiota. Vähimmäisvaatimuksena on lietteen poisto syksyllä ennen vesien jäätymistä ja aina poikkeuksellisen rankan sateen jälkeen. Vesiensuojelurakenteiden kunto ja toimivuus tulee varmistaa ennen seuraavaa tuotantokautta, koska turvemaille perustetut rakenteet kärsivät usein routavaurioista.

#### **4.2.6 M u u l i k a a v a j a m u u t t a v a t o i m i n t a**

##### **4.2.6.1 Haja- ja loma-asutus**

#### **Kuormituksen luonne ja vesistövaikutukset**

Vaikka yhteisiin viemärilaitoksiin kuulumattoman haja-asutuksen ravinnekuormitus yleensä on melko vähäinen osa vesistön kokonaiskuormituksesta, saattaa se pienehköissä vesistöissä ja järvien lahdissa aiheuttaa huomattavaakin rehevöitymistä. Myös loma-asutuksen rehevöittävä vaikutus voi kesäaikana olla paikallisesti merkittävä.

Haja-asutuksen ravinnekuormitus aiheutuu runsaasti fosfaatteja sisältävien pesuaineiden käytöstä sekä käymälä- ja ruokajätteistä näiden sisältämien ravinteiden kulkeutuksessa vesistöön.

Ravinteiden lisäksi haja-asutuksen jätevedet sisältävät helposti hajoavia orgaanisia jätteitä, jotka hajotessaan aiheuttavat vesistössä hapen kulumista. Myös veden hygieeninen tila voi jätevesien vaikutuksesta heiketä. Riittämättömästi puhdistettu jätevesi saattaa maastoon tai avo-ojaan johdettaessa aiheuttaa purkupaikkansa lähistöllä myös muita hygieenisiä haittoja. Näitä ovat mm. taudinaiheuttajien leviäminen ja epämiellyttävä haju. Haittoja esiintyy etenkin tiheähkön yleiseen viemärointiin liittymättömän asutuksen yhteydessä silloin, kun jätevedet on johdettu saostuskaivoista suoraan avo-ojaan. Mikäli pintavettä joudutaan käyttämään talousvetenä tai karjataloudessa, jätevesien bakteerit voivat aiheuttaa terveydellisiä haittoja sekä ihmisille että karjalle.



Pintavesien ohella jätevedet voivat pilata myös pohjaveden. Tavallisin haitta on oman tai naapurin kaivon likaantuminen. Tähän ovat syynä viemärin ja saostus tai umpikaivojen vuotaminen tai virheellinen purkupaikan valinta. Myös jätevesien maahan imeyttäminen voi virheellisesti toteutettuna olla riski pohjavesille. Typen pidentyessä huonosti maaperään, ovat jätevesien sisältämät typpiyhdisteet uhkana pohjavesille. Myös eräät bakteerit ja virukset saattavat säilyä maaperässä elinkykyisinä ja aiheuttaa pohjaveteen joutuessaan hygieenisiä ja terveydellisiä haittoja.

#### **Haja-asutuksesta aiheutuva ravinnekuormitus**

Rautalammin reitin alueella yleisiin viemäriin liittyvätöntä haja-asutusta on yhteensä noin 21 900 henkilöä. Alueella ei ole tehty tutkimuksia jätevesien käsittelystä. Mikäli jätevesien käsittelyn oletetaan olevan maassamme keskimääräisellä tasolla, voidaan haja-asutuksen vesistöille aiheuttama ravinnekuormitus arvioida käyttämällä Kaupin (1979) esittämiä ominaiskuormitusarvoja. Fosforilla kuormitusarvo on 0,12 kg ja typellä 0,30 kg asukasta kohti vuodessa. Näitä kuormitusarvoja käyttäen saadaan haja-asutuksen aiheuttamaksi ravinnekuormitukseksi suunnitelma-alueella fosforin osalta 2,6 t ja typen osalta 6,6 t vuodessa.

#### **Loma-asutuksesta aiheutuva ravinnekuormitus**

Rautalammin reitin alueella on yhteensä 7 600 loma-asuntoa. Arvioitaessa loma-asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta oletetaan kussakin loma-asunnossa asuvan keskimäärin neljä henkilöä yhteensä 30 vuorokautta vuodessa. Tästä aiheutuva ravinnekuormitus vuorokautta ja henkilöä kohden otaksutaan samansuuruiseksi kuin haja-asutuksella. Näillä perusteilla laskien loma-asutuksen ravinnekuormitus suunnittelualueella on fosforin osalta yhteensä 0,3 t ja typen osalta 0,7 t vuodessa.

#### **Haja- ja loma-asutuksen kuormituksen vähentäminen**

Yhdyskuntien jätevesien käsittelyn parannuttua haja-asutuksen ja muiden pienten yksiköiden vesistövaikutukset ovat korostuneet. Haja-asutuksen kuormitusta on lisännyt myös asuntojen varustelutason nousu.

Haja-asutuksen jätevesien tehokkaan käsittelyn järjestämisen ongelmana on ollut tiedon puute käsittelymenetelmistä sekä pienoispuhdistamojen prosessien vaikea hallittavuus. Taajamissa hyviksi havaitut jätevesien käsittelymenetelmät eivät useinkaan sellaisenaan sovellu käytettäväksi haja-asutusalueella. Haja-asutus tarvitsee yksinkertaisia ja helppohoitaisia ratkaisuja. Ensisijaisena ratkaisuna on silti aina pidettävä yleiseen viemäriin liittymistä, mikäli se vain on mahdollista.

Perinteinen jätevesien käsittelytapa on ollut johtaa vedet saostuskaivojen kautta "kivisilmään", maastoon tai ojaan. Haittojen lisääntyessä on yhä useammin vaadittu kaksoisviemärintiratkaisuja, jolloin WC-vedet on kerätty

umpikaivoihin ja pesuvedet imeytetty maahan. Paikoin on vaadittu kaikkien jätevesien keräilyä umpikaivoihin. Umpikaivoratkaisuissa lietteenajokustannukset ovat suuret. Lisäksi ratkaisu edellyttää kaivoille liikennöintimahdollisuutta raskaalla kuljetuskalustolla ja kunnille asianmukaista lietteen vastaanoton järjestämistä.

Biologisia ja/tai kemiallisia pienoispuhdistamoratkaisuja on vaadittu ja toteutettu erikokoisissa yksiköissä. Puhdistamot ovat harvoin toimineet odotetulla ja vaaditulla tavalla ja varsin merkittävät investoinnit ovat voineet mennä hukkaan. Jäteveden kuormitusvaihtelut ovat usein niin suuria, että tarpeellinen biologinen toiminta puhdistamolla ei ole mahdollista. Puhdistamojen asianmukainen hoito vaatii lisäksi koulutetun hoitajan, mihin yleensä on mahdollisuus vain kunnilla. Kohteet, joissa biologis-kemiallinen käsittely voidaan tyydyttävästi toteuttaa, tuleekin harkita tarkasti. Näitä kohteita voivat olla esim. kyläkoulut ja vastaavan kokoiset yksiköt.

Viime aikoina Suomessakin maaperäkäsittely on ollut aktiivisen tutkimus- ja kehitystoiminnan kohteena. Oikein suunniteltu ja huolellinen maaperäkäsittely on todettu paitsi kustannuksiltaan kohtuulliseksi myös helppohoitoiseksi ratkaisuksi, jonka puhdistusteho on varsin hyvä. Ratkaisua ei hyväksytä kuitenkaan tärkeillä pohjavesialueilla. Tiheään asutuksen alueilla maaperäkäsittely voidaan toteuttaa, kun alueen vedenhankinta on järjestetty keskitetysti muualta.

Maaperäkäsittelyn kaksi päävaihtoehtoa ovat imeytys ja suodatus. Maahanimeytysjärjestelmään (liite 20) kuuluu saostuskaivot, joista jätevedet johdetaan imeytysjohtoon tai imeytyskenttään. Imeytysjärjestelmä on jätevesien käsittely- ja "hävitysmenetelmä", jossa jätevesi puhdistuu suodautuessaan luonnollisen maakerroksen läpi ja kulkeutuu sitten hajautetusti pohjaveteen. Imeytystä voidaan tehostaa kaivamalla imeytysalueelle imeytyspintaa parantava suodatinhiekkakerros. Imeytys voidaan järjestää myös matalaan perustettuna tai luonnollisen maapinnan yläpuolelle imeytyskumpuna. Pienten jätevesimäärien käsittely esim. loma-asunnoilla, joissa on kuivakäymälä ja maaperä on sopiva imeytykseen, voidaan talousvedet johtaa saostuskaivojen kautta oikein rakennettuun imeytyskaivoon (liite 21).

Maasuodatuksessa (liite 22) jätevedet johdetaan saostuskaivoista maahan kaivettuun tai osittain pengerrettyyn puhdistamoon, jossa jätevesi puhdistuu painuessaan suodatinhiekkakerroksen läpi, kootaan suodatinkerroksen alapuolelle rakennettavalla putkistolla ja johdetaan pintavesiin. Osa vedestä voi imeytyä luonnolliseen maaperään. Maasuodatin joudutaan toteuttamaan silloin, kun maaperä on sopimatonta maahan imeytykseen eli se on silttiä, savea tai liian tiivistä moreenia. Suodattimen voi toteuttaa matalaan perustettuna tai pengerrettynä myös silloin, kun pohjavesi on haitallisen korkealla tai kallio lähellä maanpintaa.

Jätevesien maaperäkäsittelypaikkaa määrättäessä tulee ottaa huomioon ainakin ympäristössä olevat vedenottopaikat, rakennusten sijainti ja maanomistusolot. Liitteessä 21 on esitetty loma-asuntotontilla vähimmäissuojaetäisyyksiä imeytyspaikasta kaivoihin, naapurin raja- ja rantaviivaan. Pysyvän asunnon kyseessä ollessa imeytyskentän vähimmäisetäisyyden kaivoon tulee olla 30 - 200 m riippuen maanpinnan kaltevuudesta, maalajista sekä siitä, onko imeytyspaikka pohjaveden virtaussuunnassa kaivon ylä- vai alapuolella. Lisäksi pysyvän asunnon imeytyskentän tulisi olla vähintään 30 m:n etäisyydellä rantaviivasta.

Jätevesien maaperäkäsittelystä on julkaistu yksityiskohdaiset selvitykset v. 1990 vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisusarjassa B "Pienet jäteveden maapuhdistamot, ohjeita 1 - 10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä". Kirja on jaettu mm. kaikkiin kuntiin. Julkaisu on tarkoitettu etenkin ympäristö-, terveys- ja vesihuoltoviranomaisille sekä alan suunnittelijoille ja urakoitsijoille.

#### 4.2.6.2 Jätehuolto

##### Jätehuollon järjestäminen ja valvonta

Jätehuoltolain mukaan yleinen huolenpito jätehuollon järjestämisestä ja valvonnasta kuuluu kunnalle. Kunnan on järjestettävä taaja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen jätteen kuljetus, vastaanotto, varastointi ja tarvittava jätteen käsittely. Tämä velvollisuus koskee kaikkia asuinkiinteistöillä muodostuvia jätteitä. Jätehuollon valvontaorganisaatio on kolmeportainen. Ylin johto ja valvonta kuuluu jätehuoltolain mukaisissa asioissa ympäristöministeriölle. Väliportaan hallintoviranomaisena toimii lääninhallitus. Kunnassa jätehuollon järjestämistä valvoo ympäristönsuojelulautakunta.

Jätteen käsittelypaikkoja perustettaessa keskeisessä asemassa on vesiensuojelu. Asetuksessa vesiensuojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä määrätyn ilmoituksen jätteen käsittelypaikan perustamisesta käsittelee vesi- ja ympäristöpiiri. Jätehuollon terveydellinen valvonta kuuluu terveyslautakunnalle, joka myöntää mm. kaatopaikkojen sijoituspaikkaluvat. Vastuu jätehuollon järjestämisestä kunnassa tulisi olla eri lautakunnalla kuin lakimääräiset valvontatehtävät. Tekninen lautakunta vastaa yleensä jätehuollon järjestämisestä kunnassa.

##### Jätteen käsittelytilanne ja vesistövaikutukset

Suunnittelualueella yhdyskuntajätteitä muodostuu lähes 40 000 t a<sup>-1</sup>. Kaikki yhdyskuntajätteet käsitellään perinteistä kaatopaikkamenetelmää käyttäen. Pieksämäen kaupungin jätteet käsitellään Pieksämäen maalaiskunnan Kukkosuon kaatopaikalla. Kaikilla muilla kunnilla on tois- taiseksi omat kaatopaikat yhdyskuntajätteen käsittelyä varten. Kuntakohtaiset kaatopaikkatiedot on esitetty liitteessä 23.



Ennakkotoimenpideasetuksen mukainen ilmoitus on käsitelty Pielaveden, Vesannon ja Konneveden kuntien sekä Pieksämäen ja Suonenjoen kaupunkien kaatopaikoista. Näillä kaatopaikoilla on niiden sijainnin sekä hoito- ja varustelutason puolesta mahdollisuus jatkaa kaatopaikkatoimintaa ainakin vuosituhannen vaihteeseen. Muut viisi vielä toiminnassa olevaa kaatopaikkaa tulisi lopettaa mahdollisimman nopeasti.

Kaatopaikan aiheuttamaan vesistökuormitukseen vaikuttavat ennen kaikkea kaatopaikan jätepenkkaan ja kaatopaikkavesien käsittelemiseksi tehdyt rakenteet. Jätepenkka tulisi rakentaa esim. salaojituksia käyttäen siten, että suotovedet voitaisiin koota hallitusti käsittelyyn ja vesiä voitaisiin kierrättää uudelleen jätepenkan kautta. Vesien ja jätepenkan tulisi pysyä hapellisina. Kaasunpoisto jätepenkasta on myös järjestettävä. Kaatopaikkojen vesistökuormitukseen vaikuttaa edelleen jätepenkan täyttötekniikka, kaatopaikan hoitoon käytettävissä oleva kalusto, jätteen laatu ja määrä, kaatopaikan etäisyys vesistöön sekä vesimäärä, joka kaatopaikalta joudutaan johtamaan pois. Kaatopaikan haitallisten vaikutusten mahdollisuus vesistöön lisääntyy aina, kun kaatopaikalle joudutaan ajamaan nestemäisiä lietteitä.

Suotovesimäärät vaihtelevat eri vuodenaikoina ollen suurimmillaan lumen ja roudan sulamisen aikoihin. Suotovesien laatu vaihtelee paitsi eri vuodenaikoina myös eri kaatopaikoilla niiden varustelu- ja hoitotasosta riippuen. Kaatopaikan suotovedet sisältävät yleensä runsaasti orgaanista ainetta ja tyypeä, etenkin ammoniumtyyppä, mistä aiheutuu hapen kulumista vastaanottavassa vesistössä.

Raskasmetalleja suotovesissä on yleensä vähän. Erilaisien myrkyllisten yhdisteiden esiintyminen suotovesissä riippuu kaatopaikalle tuodun jätteen koostumuksesta ja määrästä. Vesi- ja ympäristöhallinnossa on ollut vireillä vuodesta 1986 riskikaatopaikkatutkimus, jossa mm. mitataan ympäristölle haitallisten aineiden päästöjä ja haitallisuutta. Tutkimuksessa ei ole mukana yhtään Rautalammin reitillä sijaitsevaa kaatopaikkaa.

#### **Jätehuollon kehittämisen yleisiä tavoitteita**

Jätehuoltolain tultua voimaan v. 1979 edistystä on tapahtunut paljon ongelmajätehuollossa ja tuotantotoiminnan jätehuollossa. Jatkossa jätehuollon painopiste tulee siirtymään voimakkaasti yhdyskuntajätehuollon kehittämiseen seuraavien 10 vuoden aikana. Valtioneuvoston eduskunnalle antamassa ympäristöpoliittisessa selonteossa keväällä 1988 asetettiin yhdyskuntajätehuollolle tavoitteita, jotka toteutuakseen vaativat toimenpiteitä jokaisessa kunnassa. Tavoitteet yhdyskuntajätehuollon kehittämisessä olivat jätteen käsittelytason olennainen kohottaminen ja hyötykäyttöasteen nostaminen 50 %:iin nykyisestä 17 %:sta.

Tavoitteiden toteuttaminen merkitsee, että kaatopaikkoja hoidetaan paremmin ja valvotaan tehokkaammin. Kaatopaikat rakennetaan huolella ja niiden varustelutasoa nostetaan nykyisestä olennaisesti ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Tämä nostaa jätteiden käsittelykustannuksia sitä enemmän mitä pienemmästä kaatopaikasta on kysymys. Käsittelytason riittävä kohottaminen on mahdollista vain siirtymällä suurempiin käsittely-yksiköihin. Se merkitsee pienten kaatopaikkojen käytön lopettamista ja kaatopaikkojen määrän vähentämistä sekä alueellisten, kuntien yhteisten käsittelypaikkojen perustamista.

Keskitetty jätteiden käsittely pidentää jätteiden kuljetusmatkoja käsittelypaikoille. Omatoiminen kuljetus ei enää ole mahdollista. Siksi haja-asutusalueiden jätehuollon järjestäminen kuntoon tulee yhä tärkeämmäksi. Ongelmajätehuollossa erityistä tehostamista tarvitaan maatalouden ja pienteollisuuden ongelmajätteiden pienerien keräilyssä ja vastaanotossa.

Alueellisten ongelmajätteiden vastaanotto- ja/tai käsittelypaikkojen perustaminen öljyisiä jätteitä, lähinnä öljyvahinkojätteitä ja saastuneita maa-aineksia varten on tarpeen. Tällaisia jätteitä saattaa syntyä suuria määriä, jolloin niiden kuljettaminen kaukana sijaitsevaan käsittelypaikkaan ei ole järkevää, jos ne pystytään käsittelemään esim. kompostoimalla niin, että ne voidaan sijoittaa haitatta kaatopaikalle.

#### Jätehuollon kehittäminen suunnittelualueella

Nykyistä keskitetymmän jätteidenkäsittelyn kehittämistä varten Kuopion läänissä Pohjois-Savon seutukaavaliiton rahoittamana on tehty alueellisia jätehuollon yleissuunnitelmia, joista kaksi käsittää osan Rautalammin reitin alueesta. Sisä-Savon suunnitelmassa ovat mukana Suonenjoen kaupunki sekä Rautalammin, Vesannon, Tervon ja Karttulan kunnat. Iisalmen seutukunnan jätehuollon yleissuunnitelmaan kuuluvat Rautalammin reitiltä Keiteleeseen ja Pieaveden kunnat.

Sisä-Savon suunnitelmassa esitetään, että Rautalammin jätteidenkäsittely järjestetään mahdollisimman nopeasti Suonenjoen nykyisellä kaatopaikalla ja Rautalammin kaatopaikka lopetetaan. Yhteistyön pohjaksi on laadittu Suonenjoen ja Rautalammin jätehuollon yleissuunnitelma. Suonenjoen nykyisen kaatopaikan laajennussuunnitelma on valmistunut ja kaatopaikkaa koskeva ennakkoilmoitus on käsitelty Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä v. 1990. Tervossa ja Karttulassa kaatopaikkatilanne on huono. Vesannolla on vasta kunnostettu kaatopaikka, joten Tervon ja ainakin osittain Karttulan jätteiden käsittely Vesannon kaatopaikalla olisi mahdollista. Toisaalta Karttulan jätteitä olisi suhteellisen lyhyt matka kuljettaa myös Kuopion kaatopaikalle. Vuosituhannen vaihteen tienoilla Sisä-Savoon tulisi yksi viiden kunnan yhteinen jätteiden käsittelypaikka.

Vuonna 1990 valmistuneessa Iisalmen seutukunnan jätehuollon yleissuunnitelmassa todetaan, että Pielavesi ja Keitele muodostavat oman yhteistoiminta-alueen, joka tukeutuu Pielaveden nykyiseen Ruokosuon kaatopaikkaan. Tämä vaihtoehto on myös taloudellisesti edullisin. Keiteleen kunnassa on kaavailtu oman kaatopaikan kunnostamista, mikä kuitenkin tässä tilanteessa ei ole järkevää. Sen sijaan neuvottelut Pielaveden kanssa yhteistyön aloittamisesta olisi pikaisesti käynnistettävä. Pitkällä aikavälillä on pyrittävä ratkaisuun, jolloin Pielaveden ja Keiteleen jätteet kuljetetaan Iisalmen seutukunnan yhteiseen jätteenkäsittelylaitokseen.

Keski-Suomen läänin alueella on vireillä Jyväskylän seudun jätehuoltohanke, jossa on mukana myös Hankasalmen kunta. Hankkeen pohjalta Keski-Suomen III -seutukaavaan on esitetty Jyväskylän ympäristökunnille kahta eri yhteiskaatopaikkavarausta. Lisäksi tehdään parhaillaan selvitystä erilaisten laitusratkaisujen toteuttamismahdollisuuksista.

Hankasalmen kaatopaikan läjitysalue sijaitsee osaksi Kääkön järvi-jättöalueella, ja jätteenpää on painunut osittain liejuun. Kaatopaikan suotovedet valuvat siten suoraan vesistöön eikä suotovesille kaatopaikan alapuolella voida järjestää asianmukaista käsittelyä. Hankasalmen kunta onkin neuvotellut Laukaan kanssa yhteisen kaatopaikan perustamisesta. Laukaan ja Hankasalmen yhteisenä kaatopaikkana voisi ensivaiheessa toimia Laukaan nykyinen Mörkökorven kaatopaikka. Laukaan kaatopaikalla on tilaa riittävästi ja kaatopaikkaa lähinnä oleva vesialue on vanha Äänekosken lipeälammikko. Pitkällä aikavälillä Hankasalmen tulisi liittyä Jyväskylän seudun jätehuoltojärjestelmään.

Pieksämäen kaupungin ja maalaiskunnan yhteinen Kukonsuon kaatopaikka voi toimia ensi vuosituhatvuoden alkuun. Kaatopaikalla kompostoidaan jossakin määrin lietteitä, joten kompostointialue tulisi kunnostaa ja päällystää. Sako-kaivolietteiden vastaanotto tulee pyrkiä saamaan kaatopaikalta kaupungin puhdistamolle viimeistään puhdistamon seuraavan saneerauksen yhteydessä.

Öljyvahinkojätteiden alueellisten vastaanottopaikkojen tarpeesta ja sijoittamisesta vesi- ja ympäristöpiirit ovat tehneet alustavan suunnitelman. Suunnittelualueella Kuopion läänin puolella tulee olemaan kaksi öljyvahinkojätteiden käsittely- ja vastaanottopaikkaa, joista toinen on Pielaveden Ruokosuolla Pielaveden ja Keiteleen aluetta varten. Suonenjoen kaupungin Oittilan kaatopaikalle on rakennettu öljyisten jätteiden vastaanotto- ja käsittelylaitos koko Sisä-Savon kuntien tarpeisiin. Suonenjoen kaupunki on hakenut käsittelylaitokselle Kuopion lääninhallitukselta ongelmajätteiden käsittelyluvan.



Pieksämäen Kukonsuon kaatopaikalla on lääninhallituksen lupa ongelmajätteiden käsittelyyn, mikä koskee myös öljyisiä jätteitä. Keski-Suomen puolella öljyisten jätteen vastaanotto ja käsittely tulisi järjestää siten, että Hankasalmen jätteet käsitellään Jyväskylässä ja Konneveden jätteet Äänekoskella.

Edellä esitetyt toimenpiteet toteutettaessa suunnittelualueen nykyisin toiminnassa olevasta kymmenestä kaatopaikasta on ennen vuosituhannen vaihdetta käytössä enää viisi: Pielaveden, Vesannon, Suonenjoen, Pieksämäen, ja Konneveden kaatopaikat. Pitkällä aikavälillä suunnittelualueella tulee olemaan ilmeisesti vain Sisä-Savon ja mahdollisesti Pieksämäen seudun jätteenkäsittelylaitokset, joissa käsitellään myös ongelmajätteitä.

#### 4.2.6.3 Turkistarhaus

##### Yleistä

Rautalammin reitillä turkistarhaus on ollut melko vähäistä ja on edelleen vähenemässä alan nykyisen huonon kannattavuuden vuoksi. Alueen ainoa suureksi luokiteltu tarha eli Savon Taimen Oy:n 450 emoketun tarha on lopettanut toimintansa. Samoin on käynyt monelle pienemmälle tarhalle. Jäljellä on enää kymmenkunta tarhaa, joissa kasvatetaan pääasiassa kettuja (yhteensä noin 700 emokettua) ja selvästi vähäisemmässä määrin minkkejä, hillereitä ja supeja.

##### Haitat ja niiden vähentäminen

Kokonaisuutta katsoen turkistarhauksella ei ole nykyisellään merkitystä Rautalammin reitin kuormittajana. Seuraavassa käydään kuitenkin lyhyesti läpi toiminnasta vesille aiheutuvia haittoja ja niiden torjumista, sillä paikallisia epäkohtia voi toki ilmetä ja alan herkkien suhdannevaihtelujen vuoksi tarhaus voi taas kääntyä nousuun, jolloin myös potentiaalinen kuormitus lisääntyy.

##### H a i t a t

Tarhojen pääasiallisin kuormituslähde on eläinten uloste, jota vaihtelevassa määrin huuhtoutuu vesistöön. Lannasta irtoaa aineksia sade- ja sulamisvesien mukaan kasvatushäkkien alta ja varastokasoista. Pienemmässä määrin kuormitusta aiheuttaa myös maahan varissut rehu. Turkiseläinten lannan ravinnesisältö on erittäin korkea (taulukko 24). Esim. minkin lannan ravinnepitoisuus on seitsemänkertainen lehmän, nelinkertainen sian ja kaksinkertainen kanan lannan pitoisuuksiin verrattuna.

Taulukko 24. Turkiseläinten lannan tyyppi ja fosfori määrät tuotettua nahkaa kohti.

	minkki g	kettu g	supi g	hilleri g
Tyyppi	883	1 500	1 770	750
Fosfori	172	300	355	150

Turkistarhojen kuormitus riippuu suuresti vesiensuojelun ottamisesta huomioon rakentamisvaiheessa ja tarhan hoidosta. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. kuivatus ja alttius valumavesille, ulosteiden poistotiheys ja varastointi, kuivikkeen käyttö, maaperän laatu ja pidätyskyky sekä tarhan etäisyys vesistöstä. Pohjanmaalla tutkituilta tarhoilta huuhtoutui vesistöön tuotettua minkinnahkaa kohti keskimäärin 132 g typpeä ja 13 g fosforia vuodessa. Kettunahkaa kohti vastaavat arvot olivat 225 g typpeä ja 22 g fosforia (Helin 1982). Huuhtoutumat ovat luonnollisesti suurimmillaan runsasvetisinä aikoina.

Tarhaustoiminta voi pilata myös pohjaveden. Maaperään kohdistuvaan kuormitukseen vaikuttavat samat tekijät kuin vesistökuormitukseenkin. Kuitenkin vain osa maaperään joutuvista jäteaineista pääsee pohjaveteen asti. Tähän vaikuttavat erilaiset maaperän puhdistusmekanismit. Puhdistuminen on tehokkainta hienorakeisissa maalajeissa. Kuitenkin maaperä, jonka puhdistuskyky on kerran ylitytty, ei ole ainoastaan tehoton suodatin, vaan se saattaa jopa huonontaa läpi virtaavan veden laatua.

Em. tutkimuksen (Helin 1982) mukaan maaperä kyllästyy tarha-alueilla helposti typpiyhdisteistä, eikä pohjaveden likaantumisaste varsinkaan vanhoilla tarha-alueilla juurikaan riipu pohjavettä peittävän maakerroksen vahvuudesta. Typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat erittäin suuria ( $\text{NH}_4$  ja  $\text{NO}_3$  200-300 mg l<sup>-1</sup>,  $\text{NO}_2$  20 mg l<sup>-1</sup>) ja myös orgaanisten aineiden määrä oli korkea COD<sub>Mn</sub> 100 - 200 mg l<sup>-1</sup>). Lisäksi pohjavedessä tavattiin suolistoperäisiä bakteereita. Selvitysten perusteella saatiin arvio, että keskikokoisen turkistarhan vaikutus ulottuu vettä hyvin johtavalla hiekkamaalla 500 m ja huonosti johtavalla silttimaalla suunnilleen 150 m päähän pohjaveden virtaus-suunnassa. Suurten tarhojen kohdalla etäisyydet ovat ilmeisesti ainakin 1,5-kertaisia.

#### H a i t t o j e n v ä h e n t ä m i n e n

Vesiensuojelun ennakotoimenpideasetukseen tehdyllä muutoksella (816/89) turkistarhat lisättiin ilmoitusvelvollisten laitosten luetteloon. Nykyisin on yli 250 siitosnaarasminkein tai -hillerin taikka yli 50 siitosnaarasetun tai -supin tai muun siitosnaaraseläimen turkistarhasta eli käytännössä keskikokoisesta ja sitä suuremmasta

tarhasta tehtävä ennen sen rakentamisen aloittamista ilmoitus vesi- ja ympäristöpiirille. Piiri tarkastaa ilmoituksen ja siihen liittyvän suunnitelman ja tarkastuslausunnossaan ilmoittaa käsityksensä tarvittavista vesien-suojelutoimenpiteistä.

Kuormituksen vähentämistä on käsitelty mm. julkaisuissa "Turkistarhojen vesiensuojelutoimenpiteet" (Vesihallituksen monistesarja 1983:214) ja "Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen, IV turkistarhat" (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 82). Noudatettavaksi esitetään seuraavia ohjeita:

- Tarhaa perustettaessa tai laajennusta harkittaessa tulee tarkistaa, että alueella voidaan toteuttaa vesien pilaantumisen estämiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tarhoja ei tule perustaa alueelle, jossa tarha voi vaarantaa käytössä olevan tai mahdollisesti käyttöön otettavan pohjaveden laadun. Tarhaa ei myöskään tule perustaa vesistöjen tai valtaojien läheisyyteen.
- Tarhaa ei tule perustaa tai laajentaa tulvavaaran alaiselle alueelle eikä alueelle, jonka peruskuivatus- ta ei voida tehokkaasti järjestää.
- Tarhan ulkopuolisten vesien pääsy tarha-alueella on estettävä piiriojituksin.
- Tarha-alue tulee tasoittaa tarharakennusten pituussuuntaan viettäväksi vesien lammikoitumisen estämiseksi.
- Tarha-alueelle kertyvät sade- ja sulamisvedet tulee johtaa alueen ulkopuolelle siten, etteivät ne joudu kosketuksiin eläinten ulosteiden tai muiden jätteiden kanssa.
- Tarharakennukset tulee varustaa riittävän pitkillä räystäillä ja mahdollisuuksien mukaan myös räystäskouruilla siten, etteivät sadevedet pääse huuhtelemaan eläinhäkkien alla olevia jätteitä.
- Juottolaitteet tulee rakentaa ja kunnossapitää siten, ettei niistä pääse vettä huuhtelemaan eläinhäkkien alla olevia jätteitä.
- Tarhan alusmaa tulee peittää riittävällä hiekkakeroksella huuhtoutumien estämiseksi tai ainakin tarharakennukset on nostettava jonkin verran ympäröivää aluetta korkeammalle ja häkkien alle on rakennettava hiekkakorokkeet jätevesien imeytymistä varten. Hiekkakorokkeiden päällä tulisi käyttää kuivikkeita (esim. turve).
- Lumi tulisi poistaa tarharakennuksen väleistä (ei kuitenkaan aivan läheltä rakennuksia).
- Tarvittaessa tulisi häkkien alle rakentaa vesitiiviit alustat.



- Tarhalle olisi rakennettava riittävän suuri, tiivis-pohjainen välivarasto jätteitä varten.
- Tarhan hoidossa on noudatettava huolellisuutta (ulos-teiden poisto, runsas kuivikkeiden käyttö, häkkien alla olevan hiekan vaihto).
- Kaikkien tarhalla syntyvien jätteiden hyötykäyttöön tulee pyrkiä.
- Tarha-alueen jätevedet tulee tarvittaessa käsitellä (sadetus, biologinen tai kemiallinen puhdistus).

#### 4.2.7 Luonnonhuuhtoutuma ja ravin-nelaskeuma.

##### 4.2.7.1 Luonnonhuuhtoutuma

Luonnontilaisten maa-alueiden vuotuiset ravinnehuuhtoutumat vaihtelevat koko maassa fosforin osalta välillä 4,0 - 5,6 kg km<sup>-2</sup>. Typpihuuhoutuma on enemmän riippuvainen alueen sijainnista vuotuisten huuhtoutumien vaihdellessa välillä 79 - 180 kg km<sup>-2</sup>. Etelä-Suomessa typpihuuhoutumat ovat selvästi suurempia kuin Pohjois-Suomessa (L. Kauppi 1979).

Melko karun Rautalammin reitin keskimääräiseksi fosforin luontaiseksi huuhtoutumaksi on tässä suunnitelmassa arvioitu 4,5 kg km<sup>-2</sup> ja typpihuuhoutumaksi 110 kg km<sup>-2</sup> vuodessa. Käyttämällä näitä huuhtoutuma-arvoja saadaan reitin vuotuisekai luonnonhuuhtoutumaksi fosforin osalta 25,6 t ja typen osalta 627 t.

##### 4.2.7.2 Ravinnelaskeuma vesistöön

Rautalammin reitin vesistöihin laskeumana tulevien ravinteiden määrä on arvioitu Kuopion, Pyhännän Viitamäen, Lestijärven ja Laukaan havaintoasemien tulosten perusteella. Taulukossa 25 on esitetty näiden havaintoasemien fosforin ja typen keskimääräiset kuukausilaskeumat v. 1971 - 1982.

Taulukko 25. Ravinnelaskeumat v. 1971 - 1982 keski-arvoina (O. Järvinen).

Havainto- asema	Kokonaistyyppi mg m <sup>-2</sup> kk <sup>-1</sup>	Kokonaisfosfori mg m <sup>-2</sup> kk <sup>-1</sup>
Kuopio	69,1	2,41
Laukaa	86,0	2,88
Pyhäntä	64,7	1,98
Lestijärvi	90,1	1,78
Keskiarvo	77,5	2,26

Tässä suunnitelmassa käytetään laskentaperusteena laskeumien keskiarvoja yleisesti käytettyjen laskeumien mediaaniarvojen sijasta. Mediaaniarvoja käytettäessä eivät varsinkaan fosforin osalta tule riittävästi otetuksi huomioon kesän talvikautta huomattavasti suuremmat laskeumarvot. Verrattaessa keski- ja mediaaniarvoja toisiinsa, ovat fosforin laskeuman keskiarvot yli kaksinkertaiset ja typen noin puolitoistakertaiset mediaaniarvoihin nähden.

Taulukossa 25 esitetty fosforin keskimääräinen kuukausilaskeuman arvo vastaa  $27 \text{ kg km}^{-2}$  ja typen  $930 \text{ kg km}^{-2}$  vuotuisena laskeumana. Rautalammin reitin vesistöihin tuleva laskeuma on siten 37,3 t fosforia ja 1 290 t typpeä vuodessa. Näissä luvuissa on otettu huomioon sateen mukana märkälaskeumana ja kiintoainekseen sitoutuneena kuivalaskeumana suoraan vesistöihin pinnalle tuleva ravinne-laskeuma. Suurin osa etenkin fosforin laskeumasta tulee avovesikautena, mikä korostaa laskeuman vesistöjä rehevöittävää vaikutusta. Vesistöön tuleva laskeuma on esim. luonnonhuuhtoutumaan verrattuna fosforin osalta lähes puolitoistakertainen ja typen osalta noin kaksinkertainen. Ravinnelaskeuman suuriin arvoihin vaikuttaa osaltaan vesistöjen huomattava osuus Rautalammin reitin kokonaispinta-alasta.

#### 4.2.8 Kuormitusyhteen veto

Taulukoissa 26 ja 27 on esitetty yhteenvedo Rautalammin reitin ainevirtaamista. Taulukoista käy ilmi suunnittelualueen kokonaisainevirtaamat sekä ainevirtaamat päävesistöalueittain ja kuormituslähteittäin. Ainevirtaamat on esitetty ainoastaan vesistöjen rehevyyteen vaikuttavien pääravinteiden, kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta. Muiden veden laatuun vaikuttavien tekijöiden, kuten kiintoaineen sekä orgaanisten, vesistön happea kuluttavien aineiden osalta ei esim. maataloudesta ole saatavissa aineistoa, josta yhteenvedo näiden ainevirtaamista olisi kattavasti voitu laatia. Kuvassa 19 on esitetty päävesistöalueittain ravinnevirtaamien suuruus hajakuormituksen sekä luonnonhuuhtouman ja vesistöön suoraan laskeutuvien ravinteiden osalta pinta-alayksikköä kohti ilmaistuna. Pistemäisiä kuormittajia, kuten yhdyskuntia tai kalankasvatustilaitoksia ei kuvassa ole otettu huomioon.

Kokonaisfosforivirtaamat antavat luotettavimman kuvan toimintojen vaikutuksista vesistössä, koska fosfori on Rautalammin reitin vesistössä rehevyydystason määräävä kasvutekijä. Se antaa myös käsityksen etenkin epäorgaanisen kiintoaineen huuhtoutumista, koska fosfori huuhtoutuu useimmiten kiintoaineeseen sitoutuneena. Myös orgaanisessa aineessa on vaihtelevia määriä fosforia, mutta yhteys huuhtoutuvan orgaanisen aineen ja fosforin välillä ei ole yhtä selkeä. Kokonaistyyppi sisältää sekä orgaanisen että epäorgaanisen typen. Molempia voi olla happea kuluttavassa muodossa.

**Maatalous** on Rautalammin reitillä huomattavin fosforikuormitusta aiheuttava toiminta. Sen osuus fosforivirtaamasta on 45 %. Peltoviljely aiheuttaa kaksi kolmasosaa ja karjatalous yhden kolmasosan maatalouden kokonaiskuormituksesta. Karjatalouden kuormitukseen on tässä yhteydessä sisällytetty lantavarastoista ja virtsasäiliöistä vesistöön suoraan huuhtoutuvien ravinnemäärien lisäksi lannan epätarkoituksenmukaisesta käsittelystä (esim. talvilevitys) aiheutuvat huuhtoutumat sekä säilörehun valmistuksessa vesistöön joutuvat puristenesteet. Maatalouden suureen osuuteen fosforivirtaamasta on osaltaan selityksenä se, että maatalous on alueen elinkeinoista voimakkain, eikä reitillä ole suuria taajamia tai tehdaslaitoksia. Vesistöalueittain maatalouden osuudet vaihtelevat 37 %:sta (Pieksäjärven alue) 56 %:iin (Kuuhanaveden alue). Veden laadussa maatalouden päästöt näkyvät pääreitillä Niiniveden pohjoisosassa ja Virmasvedellä. Muutoin vaikutukset näkyvät selvimmin pienillä järvillä ja suljetuilla vesialueilla.

**Ravinnelaskeuma vesistöön.** Sateen mukana märkälaskeumana ja kiintoaineeseen sitoutuneena kuivalaskeumana suoraan vesistöön kulkeutuvan fosforin osuus fosforin kokonaisvirtaamasta on varsin huomattava, 23 %. Fosforin vuosislaskeuma on laskettu jakson 1971 - 1982 kuukausilaskeumien keskiarvona (Järvinen 1986). Vesistöön tulevan ravinnelaskeuman huomattavaan osuuteen vaikuttaa reitin järvien suuri pinta-ala, järviprosentti reitillä on noin 20. Sadeveden laskennalliseksi fosforipitoisuudeksi saadaan käytetyillä laskeuma-arvoilla noin  $40 \mu\text{g l}^{-1}$ , ja koska reitin järvien keskipitoisuus on 10 -  $20 \mu\text{g l}^{-1}$ , on laskeumalla rehevöittävä vaikutus vesistöön. Huomattava osa sateesta ja myös laskeumasta tulee avovesikautena kesän ja syksyn aikana. Tämä korostaa vesistöön laskeumana tulevan fosforin rehevöittävää vaikutusta. Laskeuman fosforin alkuperää ei ole tarkemmin tutkittu, mutta todennäköisesti osa siitä tulee lähistön peltojen, maanteiden ja turvetuotantoalueiden pölystä, osa fossiilisten polttoaineiden savukaasuista ja osa kaukokulkeutmana. Fosforilaskeuman osuus fosforin kokonaisvirtaamasta vaihtelee vesistöalueittain lähinnä järvisyydestä riippuen 11 %:sta (Liesveden alue) 29 %:iin (Virmasveden alue).

**Luonnonhuuhtoutuman osuus Rautalammin reitin fosforivirtaamasta on 16 %.** Luonnonhuuhtoutumassa on arvioitu kokoa-alueelta huuhtoutuva fosforimäärä olettaen että alueet ovat luonnontilaisia. Laskennallinen fosforipitoisuus käytetyillä luonnonhuuhtoutuman arvoilla on noin  $15 \mu\text{g l}^{-1}$ . Luonnontilaisilta metsäalueilta huuhtoutuvan veden fosforipitoisuus on samaa luokkaa, 10-20  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Luonnonhuuhtoutuman osuus fosforin ainevirtaamasta vaihtelee alueittain lähinnä vesistöalueitten maapinta-alasta riippuen 13 %:sta (Kuusveden - Kynsiveden alue) 22 %:iin (Koivujärven alue).

**Metsätalouden eli metsäojituksen, avohakkuun, maanmuokkauksen ja lannoituksen osuus fosforivirtaamasta on reitin alueella noin 7 %.** Osuus vaihtelee alueittain 4 %:sta (Kuusveden - Kynsiveden alue) 17 %:iin (Koivujärven



Taulukko 26. Fosforikuormitus, ( $t a^{-1}$ ) vesistöalueittain eri lähteistä.

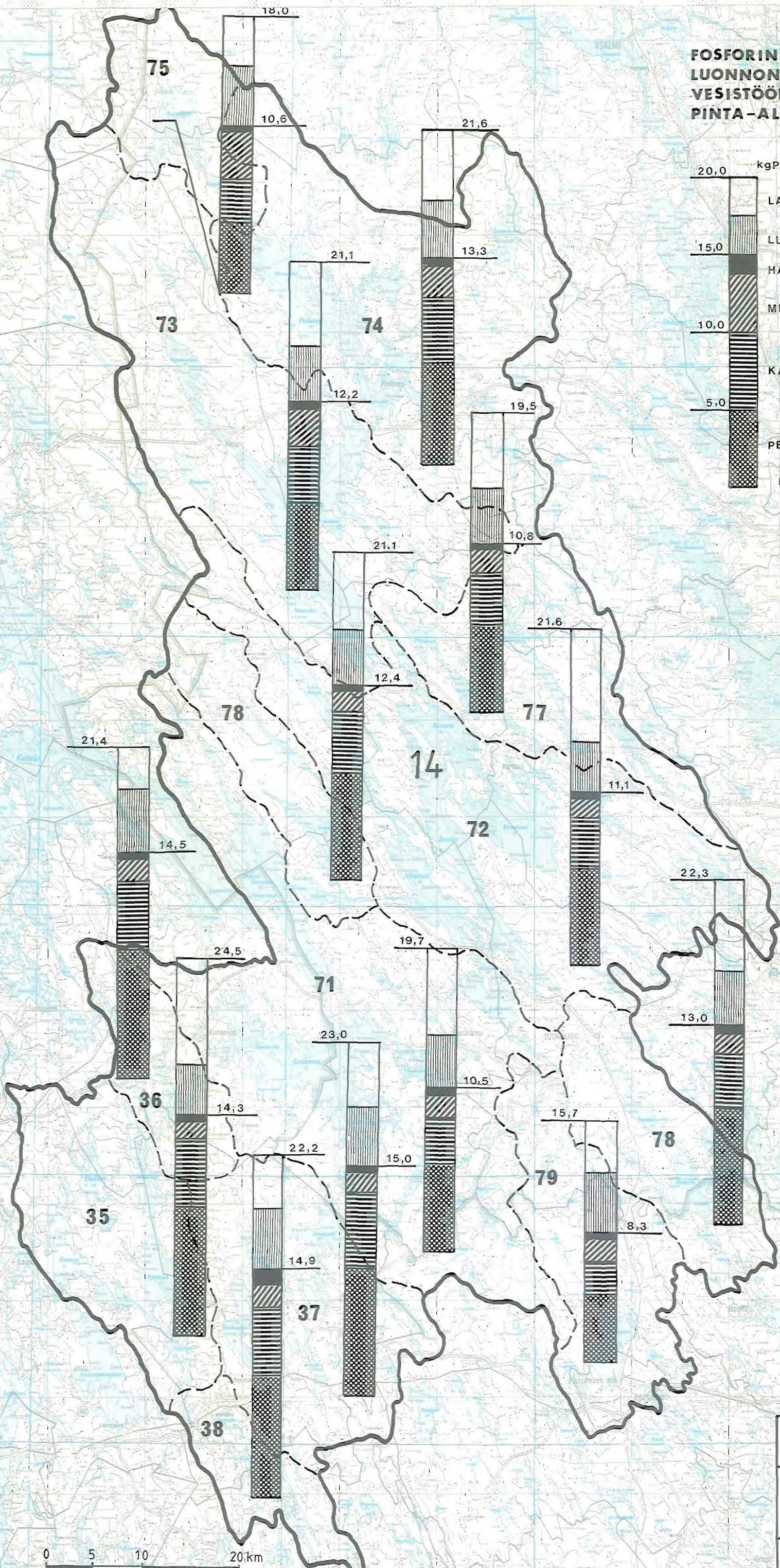
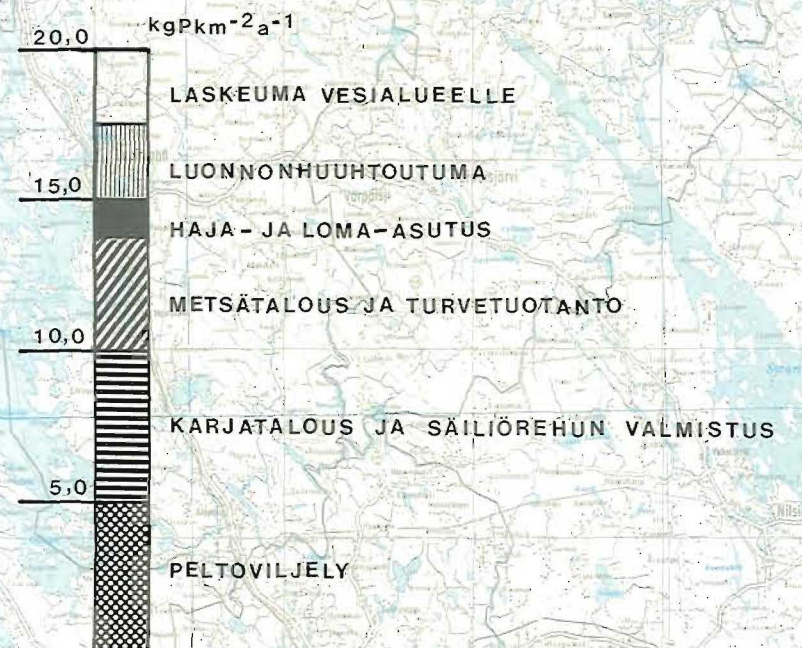
Vesistöalue	Viemäroity asutus	Haja- ja loma-asutus	Pelto- viljely	Karjatalous (sis.puris- tenesteen)	Metsätalous	Turve- tuotanto	Kalan- kasvatus	Ilmankautta tuleva kuormitus	Luonnon- huuhtouma	Yhteensä
14.75 Koivujärvi	-	0.05	1.04	0.65	0.68	0.01	-	0.78	0.90	4.11
14.74 Pielavesi	0.26	0.40	6.24	3.92	1.73	0.17	-	4.24	3.51	20.47
14.73 Milakka	0.26	0.42	5.73	3.63	2.20	0.19	-	5.40	3.61	21.44
14.76 Kerkonkoski	0.18	0.06	1.79	1.04	0.31	0.01	-	1.30	0.95	5.64
14.77 Tallusjärvi	0.01	0.10	2.41	1.39	0.56	0.07	-	2.13	1.54	8.21
14.78 Suonenjoki	0.04	0.18	2.53	1.18	0.42	0.04	-	1.97	1.18	7.54
14.72 Virmasvesi	0.22	0.50	6.37	3.46	1.18	-	2.90	7.48	3.41	25.52
14.79 Pieksänjärvi	0.88	0.12	1.55	0.77	0.44	-	-	1.19	1.36	6.31
14.71 Konnevesi	0.36	0.49	6.88	3.55	1.42	0.26	3.90	6.72	4.28	27.86
14.36 Liesvesi	0.08	0.07	1.73	0.94	0.30	-	0.90	0.60	0.85	5.47
14.37 Kuuhankavesi	0.18	0.21	4.36	2.52	0.63	0.04	0.20	2.16	1.97	12.27
14.38 Niemisjärvi	0.04	0.17	1.35	0.77	0.23	0.03	0.09	0.59	0.67	3.94
14.35 Kuusvesi-Kynsiv.	-	0.16	3.53	1.84	0.45	-	0.97	2.81	1.41	11.17
YHTEENSÄ	2.51	2.93	45.51	25.66	10.55	0.82	8.96	37.37	25.64	159.95
YHTEENSÄ %	1.6	1.8	28.5	16.0	6.6	0.5	5.6	23.4	16.0	100.0

Taulukko 27. Typpikuormitus, ( $t a^{-1}$ ) vesistöalueittain eri lähteistä.

Vesistöalue	Viemäroity asutus	Haja- ja loma-asutus	Pelto- viljely	Karjatalous (sis.puris- tenesteen)	Metsätalous	Turve- tuotanto	Kalan- kasvatus	Ilmankautta tuleva kuormitus	Luonnon- huuhtouma	Yhteensä
14.75 Koivujärvi	-	0.11	15.00	5.55	4.90	0.45	-	27.00	22.00	75.01
14.74 Pielavesi	15.90	1.02	90.30	33.70	13.35	5.30	-	146.00	85.70	391.27
14.73 Milakka	3.30	1.05	82.90	31.30	16.30	5.90	-	186.00	88.20	414.95
14.76 Kerkonkoski	4.75	0.14	26.00	8.95	2.75	0.25	-	44.60	23.20	110.64
14.77 Tallusjärvi	0.35	0.25	35.10	12.10	4.80	2.17	-	73.50	37.60	165.87
14.78 Suonenjoki	14.25	0.43	36.70	9.90	3.40	1.08	-	67.90	28.90	162.56
14.72 Virmasvesi	3.75	1.25	92.60	29.90	10.10	-	23.70	257.00	83.50	501.80
14.79 Pieksänjärvi	64.25	0.30	22.60	6.55	3.80	-	-	40.90	33.20	171.60
14.71 Konnevesi	10.65	1.25	99.90	30.30	12.20	8.20	19.60	232.00	105.00	519.10
14.36 Liesvesi	4.50	0.17	25.10	7.95	2.60	-	8.00	20.50	20.70	89.52
14.37 Kuuhankavesi	6.85	0.51	62.70	21.10	5.50	1.30	2.00	74.40	48.20	222.56
14.38 Niemisjärvi	0.30	0.41	19.50	6.45	1.95	1.00	0.90	20.50	16.50	67.51
14.35 Kuusv.-Kynsiv.	-	0.41	51.00	15.40	3.95	-	10.00	96.70	34.40	211.86
YHTEENSÄ	128.85	7.30	659.40	219.15	85.60	25.65	64.20	1287.00	627.10	3104.25
YHTEENSÄ %	4.2	0.2	21.2	7.1	2.8	0.8	2.1	41.4	20.2	100.00



**FOSFORIN VUOTUINEN HAJAKUORMITUS,  
LUONNONHUUHTOUMA JA LASKEUMA  
VESISTÖÖN VESISTÖALUEITTAIN ALUEITTEN  
PINTA-ALAYKSIKKÖÄ KOHDEN**



RAUTALAMMINREITIN-KANSALLISVEDEN-  
KEHITTÄMISSUUNNITELMA

FOSFORIHUUHTOUTUMA

Kuva  
19

KUOPION  
VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI







alue). Nilakan vesistöalueella metsätalouden osuus on 10 %, Pielaveden vesistöalueella 9 % ja Pieksänjärven alueella 7 %. Muilla alueilla osuus on alle 7 %. Reitin latvajärvi, Koivujärvi ja Nilakan Vuonamonlahti ovat vesistöjä, joissa metsätalouden vaikutus näkyy selvästi veden laatuarvoissa. Eniten haitallisia vaikutuksia on ollut metsäojituksella.

**Kalankasvatus** aiheuttaa Rautalammin reitin fosforivirtaamasta lähes 6 %. Kalankasvatuksen aiheuttaman kuormituksen merkitys kuitenkin korostuu, koska valtaosa siitä tulee kesäaikaan, lähes koko fosforikuormitus on liukoisessa muodossa ja kalankasvatuslaitokset ovat suurimpia reitin pistemäisistä kuormittajista. Suurimmat kalankasvatuslaitokset sijaitsevat pääreitillä ja laitosten kuormitus vaikuttaa suoraan reittiveteen. Vaikutukset näkyvät tällöin selvästi haitallisina pääreitillä ja ne muuttavat useimpien laitosten alapuolisen vesistön karusta reheväksi. Huomattavimmat osuudet vesistöalueiden fosforivirtaamista ovat kolmella suurimmalla kalanlaskasvattajalla eli Nilakkalohi Oy:llä 11 % (Virmasveden alue), Savon Taimen Oy:llä 14 % ja Siikataimen Oy:llä 16 % (Liesveden alue). Näiden laitosten yhteenlaskettu vuosituotanto on lähes 700 t. Myös useilla pääreitiltä sivussa sijaitsevilla kalankasvatuslaitoksilla on vesistöjen vähäisempien virtaamien vuoksi huomattava vaikutus alapuolisten vesistöjen rehevyytasoon.

**Haja-asutuksen ja loma-asutuksen** osuus fosforivirtaamasta on Rautalammin reitillä verrattain pieni, noin 2 %. Tästä valtaosa aiheutuu pysyvästä asutuksesta. Loma-asutuksen aiheuttama kuormitus keskittyy valtaosin kolmeen kesäkuukauteen, mikä korostaa sen merkitystä. Haja-asutuksen aiheuttamat ongelmat ovat paikallisia, ja ne ovat useimmiten tulleet esille vesistön virkistyskäyttöä haittaavana veden hygieenisen laadun heikkenemisenä tai kaivoveden pilaantumisena.

**Yhdyskuntien** osuus reitin fosforivirtaamasta on pieni, vain 1,6 %. Myös yhdyskuntien jätevesistä aiheutuvat haitat rajoittuvat paikallisiksi. Jätevesistä aiheutuvia veden laadun muutoksia näkyy kuitenkin purkualueiden läheisyydessä. Osuus on suurin, eli 14 % Pieksäjärven alueella, ja alueen suurimman taajaman, Pieksämäen kaupungin, jätevesien vaikutus näkyykin erittäin selvästi Pieksäjärvestä. Kerkonkosken vesistöalueella Vesannon keskustaajaman ja teollisuuden osuus alueen fosforivirtaamasta on 3 %. Muilla alueilla osuudet ovat selvästi alle 2 %.

**Turvetuotannon** aiheuttaman fosforikuormituksen osuus Rautalammin reitin fosforivirtaamasta on 0,5 %. Osuus on suurin Pielaveden, Nilakan, Tallusjärven ja Konneveden vesistöalueilla, noin 1 %. Näillä alueilla myös turvetuotannon haitat ovat selvimminkin nähtävissä. Haitat ilmenevät yleensä paikallisina tuotantoalueiden alapuolisissa vesissä. Pääreitillä muutokset ovat havaittavissa veden laadun muutoksena Rastunsuon alapuolisissa vesistöissä sekä Nilakan Vuonamonlahdessa. Fosforikuormitus

ei ilmeisesti kuitenkaan ole paras suure kuvaamaan turvetuotannon vesistövaikutuksia, koska haitat aiheutuvat suurimmaksi osaksi kiintoaineesta, joka liettää alapuolisia puroja ja muita vesistöjä. Lisäksi orgaaninen kiintoaine on vesistön pohjaan laskeutuessaan hajoavaa ja vesistön happea kuluttavaa. Vesistöhaittoja aiheutuu myös liuenneesta orgaanisesta aineesta, humuksesta, joka aiheuttaa raudan kanssa veden tumman värin ja on myös vesistön happea kuluttavaa.

Rautalammin reitillä typen kokonaisvirtaamasta suurimman osuuden, eli noin 40 %, muodostaa laskeumana suoraan vesistöön tuleva typpi. Maatalouden osuus, lähes 30 %, on toiseksi suurin, ja myös luonnonhuhutoutuman osuus, noin 20 % on varsin huomattava Yhdyskuntien osuus typpivirtaamasta on hieman yli 4 %. Metsätalouden osuus on hieman alle 3 % ja kalankasvatuksen noin 2 %. Turvetuotannon osuus on alle 1 %, sekä haja- ja loma-asutuksen ainoastaan 0,2 %.

## 5 T Ä R K E I M M Ä T K E H I T T Ä M I S K E I N O T

### Yleistä

Rautalammin reitin kehittämisen päätavoitteena on ihmisen toiminnasta aiheutuneiden haittojen vähentäminen ja uuden vesistön tilaa uhkaavien muutosten estäminen. Reitin säilyttämiseksi Järvi-Suomen luonnon edustavana reittinä - Kansallisvetenä - tarvitaan selviä tavoitteita niin vesien käytössä ja suojelussa kuin tutkimuksessakin. Yksityiskohtaisesti näitä tavoitteita on esitetty edellä ao. kohdissa, mutta seuraavaan luetteloon on koottu yhteen keskeisimpiä tavoitteita:

- Vesistön käytössä tulee kehitys pitää hallittuna ja suunnitelmallisena.
- Kala- ja rapukantojen hyödyntämistä ja hoitoa tulee parantaa.
- Reitin rehevöitymiskehitys tulee katkaista.
- Tärkeimmät kunnostuskohteet tulee osoittaa.
- Olosuhteet tulisi palauttaa lähemmäksi luonnontilaa siellä, missä se on mahdollista.
- Arvokkaat ekosysteemit tulee säilyttää.
- Reittivesistön luonnonvaraperustaa tulee tutkia kestävä kehityksen periaatteen pohjalta.
- Luonnonsuhteiltaan arvokkaimmat ja maisemaltaan näyttävimmät alueet tulee säilyttää koskemattomina.

Vastuu Rautalammin reitistä ja siellä tehtävistä toimenpiteistä täytyy olla yhteinen. Kaikessa toiminnassa on muistettava vesistön erikoisasema, joten valistuksella ja tiedon jakamisella tulee olla hyvin keskeinen rooli. Alueen elinkeinotoiminta on saatava tuntemaan vastuunsa. Uudet suunnitelmat ja lupahakemukset samoin kuin hankkeiden toteutus on tehtävä tiukkojen ympäristön suojeluvaatimusten mukaisesti. Vesistöaluetta on mahdollisuus kehittää aktiivisesti ja monimuotoisesti siten, että toimenpiteet tukevat alueen elinkelpoisuutta ja sellaisia elinkeinoja, jotka tarvitsevat puhdasta ympäristöä ja jotka huolehtivat ympäristöstään.

Taulukkoon 28 on koottu vesien käyttömuodoittain suunnittelu-, käyttö- ja valvontavastuu vesistöalueella toimivien keskeisten viranomaisten ja eri käyttäjäryhmien välillä.

Yksityiset tahot tekevät eniten erityyppisiä vesiin ja vesiympäristöön vaikuttavia toimenpiteitä. Viranomaisten rooli niin alue- kuin paikallistasolla on pääosin ohjaava ja valvova, joskin viranomaisille kuuluu myös monia käyttöön liittyviä tehtäviä. Suunnittelussa ovat parhaimmillaan mukana sekä yksityiset että julkinen taho. Eri osapuolten yhteistyön ja yhteisymmärryksen lisääminen on paras tie onnistumiselle Rautalammin reitin suojelussa ja kehittämisessä. Tähän tarvitaan entistä enemmän voimavaroja sekä yksityisellä että julkisella lohkolla.

Seuraavassa käydään läpi tärkeimmät kehittämiskeinot, jotka ovat samalla eri sektorien toimenpidesuosituksia. Lainsäädäntöä koskevat muutostarpeet on kuitenkin esitetty omana kohtanaan 5.4.

## 5.1 VESIEN KÄYTÖN OHJAUS

### 5.1.1 V e d e n h a n k i n t a     j a     p o h j a v e s i e n s u o j e l u

Rautalammin reitin alueella on tavoitteena järjestää vedenhankinta kokonaan hyvälaatuisen ja riittävän pohjaveden varaan käyttäjälle kohtuullisin kustannuksin niin taajamissa kuin myös haja-asutusalueilla tällä vuosikymmenellä.

Pielavedellä Pajuskylästä kirkonkylään rakennettavan syöttövesijohdon rakentamisen jälkeen pintavettä ei enää tarvitse käyttää keskustaaajaman vedenhankinnassa. Tämä työ, josta hankesuunnitelma on jo valmis, tulisi saada käyntiin viimeistään v. 1993. Hankasalmella on uusimpien vedenhankintaselvitysten mukaan saatavissa pohjavettä ja rantaimettyvää pohjavettä kirkonkylän ja asemanseudun vedenhankintaan. Vesannon kirkonkylän pohjavedenotto on veden määrän ja laadun turvaamiseksi siirrettävä nykyistä parempaan paikkaan.



Taulukko 28. Suunnittelu-, käyttö- ja valvontavastuun jako

Vastaava taho	Maan- omistajat, maatalous- tuottajat, kunnan asukkaat	Kunnat	Matkailu- yrittäjät	Kalan- kasvat- tajat	Teolli- suus	Turve- tuotta- jat	Vesi- ja ympäris- töpiiri	Läänin- hallitus	Maatalous- viran- omaiset	Metsä- viran- omaiset	Kalastus- piiri, kalastus- alueet, kalastus- kunnat	Meren- kulku- piiri	Läänin- liitto	Uitto- yhdis- tys	Luonnon- suoja- järjestöt
Käyttö- muoto															
Vedenhankinta	<u>K</u> , S	<u>K</u> , <u>S</u> , V	K		K, S		S, V	V	I						
Kala- ja rapu- talous	<u>K</u>	K, S	K	I			S, V		I, S-		<u>S</u> , <u>V</u>				I
Loma-asutus ja virkistyskäyttö	<u>K</u> , S	<u>K</u> , <u>S</u> , V	K, S	I			S, V	<u>V</u>	I	I	I		S	I	I
Veneily- ja vesimatkailu	<u>K</u>	K, S	K, S				S	<u>V</u>			I	S, V	S	I	I
Uitto	I	I			K		V			<u>S</u> , V	I	S	I	<u>K</u> , S	
Kuivatus ja tulvasuojelu	<u>K</u> , S	I			I	K, S	<u>S</u> , <u>V</u>	I	<u>S</u> , V	K, S, V	I				I
Säännöstely ja voimatalous	I	I		K	K, S		<u>S</u> , <u>V</u>	I	I		I	K, S		I	I
Vesien kuormitus	K	K, S, V	K	K, S	K, S	K, S	<u>S</u> , <u>V</u>	I	S, V	K, S	I				I
Vesien tutkimus	I	K, S	K	K	K	K	<u>K</u> , <u>S</u> , <u>V</u>	I	K	K	K, S		I		I
Luonnonsuojelu	I, K	K, S, V	I				S	<u>S</u> , <u>V</u>		I	I		S		I
Maisemansuojelu	I, K	K, S, V	I				S	V	S	S, V			S		I

## Merkinnät

I Intressiryhmä  
 K Käyttäjä  
 S Suunnittelija  
 V Valvoja  
— Päävastuu

Pohjaveden riittävydessä ja laadussa esiintyvien ongelmien vuoksi tarvitaan pohjavesitutkimuksia, lähdekartoituksia ja vedentarvetiedusteluja, jotka koskevat sekä taajamia että haja-asutusta. Samassa yhteydessä on syytä kartoittaa myös porakaivot, koska kalliovedenhankinnalla tulee olemaan kasvava merkitys haja-asutuksen vedenhankinnassa.

Haja-asutuksen vedenhankinnan kehittämiseksi annettavalla neuvonnalla tähdätään mm. siihen, että tilakohtaisten epäkohtien, kuten väärin sijoitettujen lantaloiden ja sakokaivojen aiheuttamia ympäristöhaittoja kaivovesiin vähennetään ratkaisevasti.

Pohjavesien suojelussa tehokkain tapa on estää haittojen syntyminen ennakolta. Pohjavesialueille tulisikin laatia suojelusuunnitelmat, jotka sisältävät seuraavat pääkohdat:

- pohjavesialueen hydrogeologinen kartoitus
- vedenottamoalueiden ja suojavyöhykkeiden määrittely
- riskitekijöiden kartoitus ja arviointi
- tarvittavat suojelutoimenpiteet
- varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa.

Suojelusuunnitelmien pohjalta mm. kaavoituksessa ja muussa maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon kaikki vedenhankintaan soveltuvat alueet. Niiden alueiden osalta, joilta otetaan jo pohjavettä, varmin tapa toteuttaa suojelua on hakea riittävän yksityiskohtaisia suoja-alue-määräyksiä vesioikeudelta.

Yhteiskunnan tukea tarvitaan jatkossakin, jotta vedenhankinnasta käyttäjille tulevat kustannukset pysyisivät kohtuullisina. Vesihuollon kehittäminen ja sen toteutuksen suoranainen avustaminen koko kunnan alueella on ensisijaisesti kuntien vastuulla. Vesi- ja ympäristöhallinto tekee valtion varoin pohjavesitutkimuksia ja osallistuu yhteistyössä kuntien kanssa vesihuollon yleissuunnitteluun. Varsin merkittävä rooli valtiolla on ns. valtion vesihuoltotöiden toteuttajana, mikä tarkoittaa yleistä merkitystä omaavien runko-, syöttö- ja yhdysvesijohtojen sekä siirto-, purku- ja kokoomaviemäreiden rakentamista useimmiten kunnan kanssa tehtävän sopimuksen puitteissa. Tällaisen valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisen vesihuoltotyön suorittamisesta vastaavat vesi- ja ympäristöpiirit toisen sopijapuolen vastatessa tarvikkeista ja laitteista. Vuonna 1990 uudistettiin säännöksiä valtion yhdyskuntien vesihuoltoon ohjaaman avustuksen ja korkotuen osalta. Tuen yhteismäärä voi nousta 60 %:in (poikkeustapauksissa 80 %:in) hankkeen kokonaiskustannuksista. Valtion korkotukilainaa ja avustusta voi hakea kunta tai osuuskunta ja avustusta myös yksityistalous. Yksityistalouksilla on mahdollisuus saada myös maatalain mukaista vesihuoltolainaa.

Vedenhankinnan pääasialliset kehittämistoimenpiteet ovat lyhyesti seuraavat:

- Vedenhankinta on järjestettävä pohjaveden varaan kaikkialla, missä se on mahdollista.
- Pielaveden ja Hankasalmen pohjavesihankkeet on toteutettava mahdollisimman pian.
- Pohjavesitutkimuksia ja pienvedenhankinnan kehittämistä on jatkettava intensiivisesti.
- Pohjavesien suojelemiseksi on käytettävä valvonnallisia keinoja, suojelusuunnitelmia ja vesioikeudellisia suoja-alueääräyksiä.
- Yhteiskunnan rahoitustuki on pidettävä vähintään nykyisen suuruisena.

### 5.1.2 K a l a - j a r a p u t a l o u s

Rautalammin reitin kala- ja raputalouden kannalta on välttämätöntä, että viime vuosina alkanut vesien rehevöitymiskehitys saadaan katkaistuksi ja vesien hyvä laatu näin turvatuksi. Reitti tulee nähdä yhtenä vesistökokonaisuutena, jonka elvytys- ja kehittämistoimiin ovat velvollisia osallistumaan kaikki veden käyttäjätahot yhteisvoimin.

Alkuperäisten uhanalaisten kalalajien, kuten Rautalammin reitin taimenen ja virtakutuisen siian, säilyttämiseksi ja kantojen vahvistamiseksi on laadittava koko reittiä koskeva pitkäjähtäyksen ohjelma. Rapukantojen elvyttämisestä tulee jatkaa hyödyntämällä Sisä-Savon rapuprojektista saatuja tuloksia.

Kalastusjärjestelyjä tulee parantaa siten, että koko kalasto otetaan tehokkaan hyödyntämisen ja hoidon kohteeksi. Vähäarvoisen kalaston pyyntiä tulee tehostaa. Avainasemassa ovat kalastusalueet, joiden kautta on mahdollista organisoida riittävän laajalle ulottuvia toimenpiteitä ja antaa yhteisesti hyväksyttyjä kalastusta koskevia säännöksiä ja ohjeita.

Vesistöä kuormittavien ja muuttavien tekijöiden, kuten jätevesien, perkausten, ruoppausten ja uiton aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi tulee Rautalammin reitillä tehdä kunnostustöitä, joilla parannetaan kalojen ja rapujen elinympäristöä sekä vähennetään kalastolle ja ravustolle jo aiheutuneita tai mahdollisesti aiheutuvia haittoja. Kunnostustoimina tulevat kyseeseen esim. koskien kunnostaminen, kalateiden ja -portaiden rakentaminen, apajapaikkojen raivaaminen, madaltuneiden jokisuiden ruoppaaminen ja rehevöityneiden järvien kunnostaminen. Ravun elinolosuhteita voidaan parantaa esim. rakentamalla jokiin ja järviin lisääntymisen ja kuorenvaihdon kannalta välttämättömiä suojapaikkoja sekä kiiveämällä perattuja jokia tai järvenranta-alueita. Parempien kunnostustulosten saavuttamiseksi on myös välttämätöntä panostaa entistä tuntuvammin tutkimukseen ja käytännön kokeilutoimintaan, jotta tulevaisuudessa päästäisiin nykyistä toimivampiin ratkaisuihin.



Eräät säännöstely- ja voimalaitospadot estävät kokonaan kalankulun tai ainakin haittaavat sitä (esim. Haringankoski, Savikoski, Haapakoski, Venekoski, Janholankoski ja Kellankoski). Tervon Haringankoskella ja Karttulan Savikoskella sekä Konneveden Kellankoskella ja Laukaan Simunankoskella on päätetty toteuttaa kalataloudellinen kunnostus. Kalateiden rakentamistarve on syytä selvittää myös muiden patojen kohdalla.

Vireillä olevista muista kunnostushankkeista voidaan mainita Koivujoki ja Lampaanjoki Pielavedellä. Uittosääntöjen kumoamishankkeita on käynnissä mm. Pielavedellä ja Rautalammillä. Näissä kohteissa on mahdollista koskia ja uomia entisöimällä palauttaa vesistöt takaisin kala- ja raputuotantoon.

Maa- ja metsätalousministeriöllä on ollut v. 1984 lähtien käytettävissään vesistöjen kalataloudelliseen kunnostamiseen erityismääräraha. Toisaalta valtion viranomaiset ovat voineet käyttää työllisyysmäärärahoja kalataloudellisiin hankkeisiin, mm. luonnonravintolammikoiden suunnitteluun ja rakentamiseen. Uittosääntöjen kumoamisen yhteydessä tehtävät kunnostustyöt on myös mahdollista toteuttaa kokonaan valtion rahoituksella.

Kunnostusten toteuttamisessa tulee pyrkiä saamaan käyttöön muitakin rahoituslähteitä kuin valtion rahoitus. Pienimuotoisissa kunnostushankkeissa voisivat rahoittajina toimia esim. kalastusalueet tai kalastusoikeuden haltijat. Myös kuntien ja muiden hyödynsaajien, kuten kalastuskerhojen ja muiden kansalaisjärjestöjen, osallistuminen rahoitukseen on perusteltua.

Kalastuslupien saantia tulisi helpottaa lisäämällä luvantymyntipisteitä ja toisaalta tehostamalla tiedotusta näistä pisteistä. Yhtenäislupa-alueita tulisi edelleen laajentaa siten, että ensivaiheessa luvat voitaisiin lunastaa kalastusalueittain ja toisessa vaiheessa pyrkiä koko reitin käsittävään yhtenäislupaan.

Ammattimaista kalastusta tulisi tukea parantamalla yritystoiminnan perusedellytyksiä kunnostamalla nuotta-apajia ja rakentamalla kalan vastaanottoon, jäädyttämiseen ja jäättämiseen sopivia asemia.

Virkistys- ja koskikalastusmahdollisuuksia tulee lisätä ja parantaa mm. kunnostamalla koskia, istuttamalla niihin kalaa sekä järjestämällä luvan myynti ja riittävä valvonta. Kalastusmatkailun edellytysten parantamiseksi tulee pyrkiä palveluiden laadulliseen kehittämiseen ja kalastusmahdollisuuksien monipuolistamiseen.

Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet tulee selvittää ja kartoittaa sekä määrittää niiden suojelu- ja kunnostustarve.

Kala- ja raputalouden tärkeimmät kehittämiskeinot voidaan kiteyttää seuraavaksi luetteloksi:

- Vesien hyvä laatu on turvattava.
- Uhanalaisten kalalajien ja kalakantojen suojelu ja hoito tulee järjestää.
- Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet tulee kartoittaa ja suojella.
- Rapukantojen elvytystä tulee jatkaa ja laajentaa koskemaan koko reittiä.
- Koko kalasto on otettava tehokkaan hyödyntämisen kohteeksi.
- Kala- ja rapuvesien kunnostustoimintaa ja siihen liittyvää tutkimusta tulee lisätä.
- Tärkeimmät kunnostukset tulee toteuttaa valtion varoin.
- Kalastuslupien saantia tulee helpottaa ja yksinkertaistaa.
- Kalastusmatkailun edellytyksiä tulee parantaa.

#### 5.1.3 L o m a - a s u t u s

Rantojen suojelua koskeva 20.12.1990 annettu valtioneuvoston päätös kieltää eräin poikkeuksin loma-asuntojen rakentamisen kuvassa 5 näkyville Nilakan, Rasvangan, Konneveden ja Vanginveden rannoille.

Rautalammin reitillä loma-asutuksen rakennuspaikat tulee harkita perusteellisesti laadittavien rantayleiskaavojen ja niihin liittyvän luonto- ja maisemaselvityksen avulla. Selvityksessä, jollainen on tehty esim. Konnevedeltä (Lyytikäinen & Väliavaara 1991), osoitetaan alueen arvokkaat luontokohteet, luonnon ja maiseman kannalta herkästi vaurioituvat alueet ja rakentamista kestävät alueet. Myös mahdollisuudet jätevesien maahanimeytykseen tai muuhun käsittelyyn tulisi selvittää samassa yhteydessä. Maankäyttö tulee järjestää siten, että rantavyöhyke jätetään ehjäksi ja rakennukset keskitetään mieluiten ryhmiin, jolloin jää myös vapaata rantaa. Luonnon vaurioitumisherkkyiden vuoksi saariin ja niemiin ei yleensä tulisi sijoittaa rakennuspaikkoja, vaan rakennusoikeus tulisi niiltä osin siirtää mantereelle.

Kunnan rakennusjärjestykseen tulee sisällyttää määräykset taajama-alueen ulkopuolelle rakennettavien asuinrakennusten tonttien vähimmäiskoosta ja vähimmäisetaisyydestä rantaviivasta. Seuraavat Suonenjoen kaupungin rakennusjärjestykseen ehdotetut rajat sopivat yleisohjeena hyvin noudatettavaksi muuallakin Rautalammin reitin alueella. Rakennuspaikan minimikoon tulee olla 2 000 m<sup>2</sup>. Mikäli rakennuspaikalle kuitenkin sijoitetaan vesikäymälällä varustettu rakennus tai kerrosalaltaan yli 100 m<sup>2</sup>:n

suuruinen asuinrakennus, on rakennuspaikan oltava pinta-alaltaan vähintään 5 000 m<sup>2</sup>. Tällaisen rakennuksen etäisyyden rantaviivasta on oltava vähintään 50 m, muuten etäisyydeksi riittää 25 m. Alle 30 m<sup>2</sup>:n saunarakennuksen voi kuitenkin rakentaa siten, että sen etäisyys rantaviivasta on vähintään 15 m.

Suunnittelemattomasta rantarakentamisesta eli rakentamisesta suoraan rakennusluvan tai poikkeusluvan turvin tulisi päästä kokonaan eroon. Myös rantakaavoista, joissa käsitellään eriaikaisesti pieniä alueita kerrallaan ja jotka käytännössä johtavat taaja-asutusmaiseen rakentamiseen, tulisi luopua. Taaja-asutuskaavan tulee rannallakin olla kunnan kaava eli kunnanvaltuuston hyväksymä ja lääninhallituksen vahvistama yleiskaava, jolla voitaisiin korvata rantakaava. Rakennuskaava puolestaan sopisi lomakylätyyppiseen rakentamiseen. Yleiskaavoituksella voidaan päästä maanomistajien tasapuoliseen kohteluun sekä toisaalta ottaa huomioon luonnonsuojelu ja maisemanhoito, jokamiehenoikeudet ja rantojen moninaiskäyttö.

Yleiskaavojen laadintaa varten on mahdollista saada valtion avustusta ympäristöministeriöltä. Ministeriö voi myös hankkia tai korvata yleiskaavan osoittamia luonnonsuojelualueita valtion varoilla. Rantojensuojeluohjelman mukaisesta rauhoituksesta maanomistaja saa täyden hyvityksen joko niin, että valtio ostaa suojeltavan rantalueen tai suoritetaan maanvaihto valtion ja yksityisen maiden välillä. Mahdollista on myös rakennusoikeuden siirto suojelutavoitteiden mukaisesti saman maanomistajan omistamien alueiden sisällä.

Loma-asutuksen jätevesien käsittelystä on suositukset tuonnempana kohdassa 5.2.6.

Loma-asutuksen kehittämiskeinot voidaan tiivistää seuraavasti:

- Rakennettavat alueet määritetään yleiskaavan avulla.
- Luovutaan poikkeusluvan tai rantakaavan turvin tapahtuvasta rantarakentamisesta.
- Yleiskaavaan on liitettävä luonto- ja maisemaselvitys.
- Kuntien rakennusjärjestykseen sisällytetään määräykset rakennuspaikan minimikoosta ja rakennuksen etäisyydestä vesistöistä Suonenjoen kaupungin rakennusjärjestyksen mukaisesti.
- Valtion rahoituksen yleiskaavojen laatimiseen ja rantojensuojeluohjelman edellyttämiin korvauksiin tulee olla riittävä.



#### 5.1.4 Veneily ja vesimatkailu

Veneilyn ja vesimatkailun yleisen kasvun ja etenkin Keiteleeseen kanavan valmistumisen takia Rautalammin reitillä on varauduttava lisääntyviin veneilijämääriin. Alueelle on rakennettava lisää satamia, laitureita ja rantautumispaikkoja toisaalta veneilyn palvelutason parantamiseksi ja toisaalta siksi, ettei luontoa rasiteta liikaa sattumanvaraisilla rantautumisilla ja leiriytymisillä. Suunniteltuja tai ehdotettuja uusia kohteita on käsitelty kohdassa 4.1.4.3, kuva 13. Satamien rakentamis- tai kehittämishankkeita on lähes kaikissa kunnissa. Rautalammin reitille tulee pikaisesti laatia vene- ja retkisatamaverkoston kehittämis- ja toteuttamissuunnitelma. Vesi- ja ympäristöpiirien lisäksi työssä tulisi olla mukana merenkulkupiiri, lääninliitot, Sisä-Savon Yhteistyöliitto ja alueen kunnat. Venesatamien rakentamisessa päävastuu on kunnilla, mutta retkisatamaverkoston toteuttajaksi sopisivat vesi- ja ympäristöpiirit.

Vesiliikenteessä ylivoimaisesti merkittävin hanke ympäristövaikutusten kannalta on Haukiveden - Iisveden kanava eli ns. Savon kanava, josta Rautalammin reitille sijoituisi väli Iisvesi - Paasvesi. Päättös siitä, rakennetaanko kanava, on odotettavissa vasta sitten, kun merenkulkuhallitus on teettänyt asiasta uuden kannattavuusselvityksen. Siihen tulee sisältyä myös ympäristövaikutusten arviointi.

Koska Savon kanavan rakentaminen lähitulevaisuudessa on epävarmaa, on suunniteltavaksi otettu pienempi vesitieyhteys Rautalammin reitin ja Saimaan vesistön välille. Tämän veneväylänä toteutettavan yhteyden aikaansaaminen edellyttää nyt suljettuna olevan, 1800-luvun loppupuolella rakennetun Kuivantaipaleen kanavan entisöintiä. Kanava on muinaismuistolain suojaama ja sen sulku on nykyisessä lahonneessa tilassakin parhaiten säilynyt puusulku Suomessa. Museovirasto on laatinut sulusta rekonstruointisuunnitelman ja esittänyt hankkeen toteutusta v. 1992 valtion varoin museokanavakohteena.

Muiden väylien ja reittien osalta tarvetta lisäyksiin ei ole kovin paljon. Kuvassa 13 on esitetty uusia kohteita, joista osa on jo suunniteltavana, mutta joista monet on kuitenkin vielä selvitettävä tarkemmin esim. aikaisemmin mainitun vene- ja retkisatamaverkoston toteuttamissuunnitelman yhteydessä.

Kuvan 13 useat kanoottireitit kaipaavat monin paikoin kunnostusta ja siihen liittyen mm. rantautumispaikkojen rakentamista. Koska vene- ja retkisatamasuunnitelma on työn kiireellisyyden takia ilmeisesti syytä rajata koskemaan vain isompia reittejä, olisi paikallaan laatia kanoottireiteistä oma kehittämisohjelma. Ohjelman toteutuksessa kannattaa ottaa huomioon se, että kunnalla on mahdollisuus hakea lääninhallituksen kautta opetusministeriöltä ulkoilureittirahoitusta. Sen turvin kunnat voivat rakentaa polkuverkostojen yhteyteen rantautumis- ja nuotiopaikkoja, mitkä palvelevat myös vesillä liikkujia.

Lisääntyvä vesiliikenne myös korkeamastoisilla veneillä ja aluksilla edellyttää riittäviä alikulkukorkeuksia niin ilmajohdoilta kuin pääväyliä ylittäviltä silloilta. Ilmajohdanto on pyrittävä korvaamaan vesistökaapelilla aina, kun se on mahdollista. Ilmajohdantojen osalta on noudatettava tie- ja vesirakennushallituksen v. 1988 julkaisemaa suositusta ja siltoja rakennettaessa sillan vapaan aukon mitoitusohjeita, joita on esitetty mm. Kymijoen vesistön yläosan veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa.

Rautalammin reitin sisävesikartat, joiden syvyystiedot perustuvat enimmäkseen sadan vuoden takaisiin luotauksiin, tulee uusida ja täydentää pikimmiten. Työ kuuluu merenkulkuhallitukselle, mutta pienten reittien yhteydessä olevien järvien osalta vesi- ja ympäristöpiirit voivat tehdä tarvittavat syvyysskartoitukset. Myös alueen vesimatkailukartta on uusittava siihen mennessä, kun Keitelekanava avautuu. Kartta tulisi laatia ao. lääninliittojen, vesi- ja ympäristöpiirien, merenkulkupiirin ja Suomen matkailuliiton yhteistyönä.

Lisääntyvän veneilyn haittojen ehkäisy on erittäin tärkeää Rautalammin reitin kaltaisessa luonnoltaan herkässä vesistössä. Tähän voidaan päästä veneilijöihin kohdistetun tiedotus- ja valistustoiminnan avulla. Merkityt väylät, reitit ja rantautumispaikat sekä ajan tasalla oleva opaskartta palvelutietoineen ovat osaltaan ohjaamassa veneilyä hallitulla tavalla. On selvitettävä, löytyykö reitiltä sellaisia alueita, jotka olisi rauhoitettava veneilyltä. Kysymykseen voivat tulla esim. eräät saaret lintujen pesimäaikana. Moottorikäyttöisiä kulkuneuvoja koskevia rajoituksia ja kieltoja tulee asettaa nykyistä useammin.

Veneilyn jätehuollon, joka on alueella toistaiseksi käytännössä kokonaan järjestämättä, tulee sisältyä vene- ja retkisatamaverkostosuunnitelmaan. Veneilyn jätehuolto tulee viipymättä järjestää kuntoon reitin alueella. Sitä esim. veneiden käymäläjätteen kaatamista vesistöön ei voida hyväksyä missään olosuhteissa.

Veneilyssä ja vesimatkailussa tärkeimmät kehittämiskeinot ovat seuraavat:

- Savon kanavan kannattavuusselvitys ja ympäristövaikutusten arviointi rakentamispäätöstä varten.
- Kuivantaipaleen sulkukanavan entisöinti ja käyttöönotto osana Iisveden - Haukiveden välistä veneväylää.
- Satamien ja laitureiden rakentaminen sekä niiden palvelutason nostaminen.
- Luonnonkauniiden ranta-alueiden varaaminen tarvittavassa määrin rantautumispaikoiksi sekä nykyisten rantautumispaikkojen säilyttäminen ja kehittäminen.

- Veneilyreittien kehittäminen.
- Vesiretkeilyreittien (kanoottireittien) kunnostaminen.
- Riittävästä alikulkukorkeuksista huolehtiminen.
- Sisävesikarttojen ja vesimatkailukartan uusiminen.
- Jätehuollon järjestäminen.
- Veneilystä ympäristölle aiheutuvien haittojen vähentäminen.
- Majoituspalveluista huolehtiminen.

#### 5.1.5 U i t t o

Uiton toimintaedellytykset väylien sekä pudotuspaikkojen ja käsittelyalueiden osalta ovat Rautalammin reitillä jo nykyisin niin hyvät, että Keiteleen kanavan ansiosta tapahtuva jopa 50 %:n lisäys uittopuumäärissä ei juuri aiheuttaisi uittajalle ongelmia. Uittoon liittyvät kehittämistoimenpiteet tuleekin kohdistaa jatkossa haittojen vähentämiseen.

Pudotuspaikkojen määrä reitillä on jo nyt vähennetty lähes minimiin. Paikkojen sopivuus ja käytön laajuus tulee kuitenkin ottaa kriittiseen tarkasteluun varsinkin, kun niiden kautta veteen pantava puumäärä tulevaisuudessa lisääntyy. Toisaalta rantojen ja vesien käytön suunnittelussa on syytä ottaa huomioon pudotuspaikat ja muut uiton toiminta-alueet niin, että uiton ja vesistön muiden käyttömuotojen toisilleen aiheuttamat haitat ja häiriöt jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

Uitossa ja vesivarastoinnissa puutavarasta liukenee veteen erilaisia orgaanisia aineita ja ravinteita. Happea kuluttavan kuormituksen alentamiseksi ja muidenkin haittojen, kuten kuorijätteen ja uppotukkien vähentämiseksi puun vedessäoloaika on pidettävä mahdollisimman lyhyenä niin pudotuspaikoilla kuin muissakin uiton vaiheissa. Ainakin suurimmat ja vesiensuojelun kannalta haitallisimmat pudotuspaikat, kuten Pielaveden Petäjälahti, tulisi saada tarkkailuun. Sen perusteella voidaan harkita, tarvitaanko toimenpiteitä, kuten vesistön ilmastusta, haittojen vähentämiseksi.

Kanavilla uittopuuniput tulee vetää sulkujen läpi nopeasti ja mahdollisimman vähän vettä käyttäen. Tästä on etua sekä uittajalle että veneilijöille. Kiesimän kanavalla säästeliäs vedenkäyttö lieventää osaltaan niitä haittoja, joita Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärvellä aiheutuu liian alhaisista vedenkorkeuksista.

Rautalammin reitillä on vasta alussa tarpeettomien uittosääntöjen kumoaminen, joka on edellytys vaaraa tai



haittaa aiheuttavien rakenteiden poistolle ja uomien kunnostukselle uiton jäljiltä mahdollisimman luonnonmukaisesti. Vesi- ja ympäristöpiirien tulee nopeuttaa tätä niille kuuluvaa työtä, jolla parannetaan mm. kalatalouden toimintaedellytyksiä.

Uiton osalta toimenpidesuositukset ovat:

- Uiton toimintaedellytykset on turvattava mm. Pielaveden - Keiteleen uittosäännön uudistamiseen liittyvien suojasatamien ja käsittelyalueiden vahvistamisella.
- Uitettavan puun vedessäoloaika on saatava mahdollisimman lyhyeksi.
- Uittopuut on vedettävä kanavien läpi nopeasti.
- Veden laadun tarkkailu on järjestettävä vesien suojelun kannalta haitallisimmille pudotuspaikoille ja käsittelyalueille.
- Tarpeettomat uittosäännöt on kumottava viivytyksettä.

#### 5.1.6 K u i v a t u s   j a   t u l v a s u o j e l u

Viljelijät suorittavat nykyisin pääosan ojitustoista joko täysin itsenäisesti tai valtion avustuksen turvin. Vesi- ja ympäristöpiiri on suunnittelijana ja toteuttajana yleensä vain sellaisissa hankkeissa, joissa on tarpeen pitää ojitustoimitus esim. ympäristövaikutusten laajuuden vuoksi tai siksi, että sopimusta yhteisestä ojituksesta ei ole saatu aikaan. Ympäristölle haitallisimmat hankkeet tulisi kuitenkin saattaa vesioikeuden luvan varaisiksi riippumatta siitä, kuka ne toteuttaa.

Rautalammin reitillä uusia kuivatuksia tulee tehdä vain niiltä osin, jotka ovat välttämättömiä myös tulevaisuudessa tuotannossa pysyvien maatalousalueiden kannalta. Maankuivatuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota ympäristöhaittojen vähentämiseen. Ojitustoimitusten päätöksiin tuleekin asettaa tätä tarkoittavia ehtoja mm. kiintoaineen kulkeutumisen estämiseksi. Silloin, kun hanketta ei käsitellä ojitustoimituksessa, mutta sitä tuetaan valtion rahoituksella, tulisi maaseutupiirin asettaa vastaavia rahoitusehtoja ja vaatia mm. suojavyöhykkeiden käyttöä perattavan uoman varrella.

Maankuivatuksen yhteydessä ei saa turmella eläimistön, kasviston ja maiseman kannalta arvokkaita kohteita. Töiden suunnittelussa, toteutuksessa ja valvonnassa tulee paneutua mm. eroosion ja veden laatumuutosten, kuten samentumisen, minimointiin. Käytettävissä on lukuisa määrä

teknisiä ja muita keinoja, joita tapauskohtaisesti soveltamalla voidaan merkittävästi vähentää maamassojen kaivamisesta ja läjityksestä aiheutuvia ympäristöhaittoja. Menetelmiä on käsitelty tarkemmin kohdassa 4.1.6.

Jotta eri intressipiirien näkemykset hankkeen vaikutuksista ja toteuttamisedellytyksistä tulisivat esiin hyvissä ajoin, tarvitaan hankkeiden suunnitteluvaiheessa yhteydenpitoa hakijan, kunnan ympäristönsuojelulautakunnan, kalastuspiirin, lääninhallituksen sekä vesi- ja ympäristöpiirien kesken.

Maankuivatuksessa toimenpidesuosituksia ovat:

- Uusia peruskuivatuksia tulee toteuttaa vain maataloustuotannossa pysyvästi säilyvillä alueilla.
- Kiintoaineen kulkeutumisen ja muiden vesistöhaittojen ehkäisyyn tulee käyttää tehokkaita menetelmiä (mm. lietealtaat, ojakatkot, sopivat kaltevuudet).
- Kaivutyöt tulee tehdä mahdollisimman pitkälle kuivatyönä.
- Töiden ajoitus on valittava niin, että haitat jäävät mahdollisimman pieniksi.
- On vältettävä laajoja valtaojien ja purojen perkauksia silloin, kun kevyempi "siivous" on riittävä.
- Kunnossapito-ojituksia koskevat samat haittojen vähentämisvaatimukset kuin uudisojituksiaakin.
- Haittoja tulee kompensoida kunnostus- ja hoitotoimenpitein.
- Ojituksia tulee välttää ympäristönsuojelullisesti arvokkailla alueilla.
- Vesistön muu käyttö ja suojelunäkökohdat tulee ottaa huomioon suunnitteluyhteistyön avulla.
- Kuivatusojien ja -uomien varteen on jätettävä suojakaistat tai -vyöhykkeet.
- Ympäristölle haitallisimmat hankkeet tulee saattaa vesioikeuden luvan varaisiksi.

#### 5.1.7 S ä ä n n ö s t e l y j a v o i m a t a l o u s

Vesistön käyttö säännöstelyyn ja voimatalouteen on Rautalammin reitillä vähäistä. Koskiensuojelulaki kieltää uusien voimalaitosten rakentamisen eikä säännöstelyjäkään ole tarvetta eikä syytä lisätä. Sen sijaan eräissä toimenpannuissa säännöstelyissä on parantamisen tarvetta.

Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärven säännöstely on saatava pikimmiten muutetuksi niin, että alivedenkorkeudet nousevat nykyisistä 30 - 40 cm. Säännöstelyn hoito olisi järkevää siirtää valtion tehtäväksi. Myös Kiesimän ja Kerkonkosken kanavien välisen järviryhmän (Kiesimä - Sonkari - Vesantojärvi) säännöstelyyn olisi nopeasti tehtävä muutos, jolla alivesiä nostetaan vähintään 20 cm. Vesi- ja ympäristöhallituksen ja merenkulkuhallituksen tulee sopia siitä, onko merenkulkuhallitus jatkossakin säännöstelyn luvanhaltija ja hoitaja.

Säännöstely- ja voimalaitospatojen kalankululle aiheuttamia haittojen vähentämistä koskevia toimenpiteitä on käsitelty kohdassa 5.1.2.

Maatalouden kuivatus- ja tulvasuojeluhankkeina on aikojen kuluessa tehty lukuisia osittaisia ja täydellisiä järvenlaskuja. Joidenkin laskettujen järvien vedenpintaa pyritään nykyisin nostamaan mm. vesiensuojelun ja virkistyskäytön vuoksi. Tällöin vedenpinnan pitämiseksi sopivalla tasolla tarvitaan yleensä pohjapato tai helppokäyttöinen säädettävä pato. Tällaiselle hankkeelle tarvitaan vesioikeuden lupa. Yksittäisiin pieniin hankkeisiin liittyvien patojen käyttö ja hoito voitaisiin antaa kuntien, kalastuskuntien tai muiden paikallisten intressitahojen vastuulle.

Rautalammin reitillä on muutamia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita vanhoja vesirakenteita, jotka tulee säilyttää tai jopa suojella aikakautensa vesivoiman käytön edustavina tyyppiesimerkkeinä. Pohjois-Savon ainoana vesirakennekokonaisuutena Rautalammillä sijaitseva Kuorekosken mylly kivipatoineen sekä mylly- ja uittoruuhineen on hyvin arvokas. Kokonaisuuden säilyttäminen näyttää varmistuvan rakenteiden omistajan kunnossapitohalukkuuden ansiosta. Pohjois-Savolle tyypillisiä keskikokoisia ja suurehkoja turbiinimyllyjä edustavat mm. alueen vanhimmat myllyrakennukset Kerkonkosken mylly Rautalammillä ja Pitkänkosken mylly Pielavedellä, jotka ovat noin 150-vuotiaita. Kerkonkosken myllyn säilyminen on varmistettu, koska kylätoimikunta on kunnostanut sen myllymuseoksi. Pitkänkoskella itse myllyrakennus on hyväkuntoinen, mutta kokonaisuuteen olennaisena osana kuuluva myllypato vaatii pikaisia kunnostustoimenpiteitä. Suonenjoella sijaitsevan Hirvolan myllyn yhteydessä on vesivoimalla toiminut saha, jossa ainoana Pohjois-Savossa on laitteet vielä tallella. Rakennuksen korjaamiseen on ympäristöministeriö myöntänyt yksityiselle omistajalle avustusta. Arvokas myllyrakennus on myös Savikosken noin 100-vuotias mylly Karttulassa.

Säännöstelyn ja voimalatalouden toimenpidesuosituksia ovat:

- Varsinaisia vesistön säännöstelyjä ei ole tarpeen lisätä.
- Mahdollisuudet laskettujen järvien vedenpinnan nostoon olisi selvitettävä.



- Säännöstelyn alarajaa tulee nostaa Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärvellä sekä Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärvellä.
- Vesivoiman käyttöön liittyvät kulttuurihistoriallisesti arvokkaat vanhat vesirakenteet tulee säilyttää tai suojella, ja rakenteiden kunnostukseen tulee voida käyttää yhteiskunnan varoja.

## 5.2 VESIENSUOJELUN TEHOSTAMINEN JA OHJAUS

### Yleistä

Rautalammin reitin vesi on säilynyt puhtaana ja vesistö lähes karuna aivan viime vuosiin saakka. Kesien 1989 ja 1990 aikana esiintyy kuitenkin sinileviä runsaasti ainakin Koivujärvellä, Nilakan Vuonamonlahdella, Virmasvedellä, Hankavedellä ja Konnevedellä. Sellaista yksittäistä tekijää, joka selittäisi veden laadun äkillisen huononemisen ei ole tiedossa. Pääosa vesistöjä rehevöittävästä ravinnekuormasta on peräisin maataloudesta ja kalankasvatuksesta, kun taas metsätalous ja turvetuotanto aiheuttavat suurelta osalta vesistöjen kiintoainekuormituksen ja orgaanisen aineen kuormituksen. Joidenkin vesialueiden paikalliseen huonoon laatuun voi kuitenkin olla suurimpana syynä esim. asutuksen jätevedet.

Valtioneuvosto on periaatepäätöksessään 6.8.1988 vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 asettanut tavoitteet vesiensuojelun eri sektoreille. Tämä päätös on lähivuosina merkittävin vesiensuojelun tehostamista koskeva ohje. Yksityiskohtaisia suosituksia vesiä kuormittaville toiminnoille on esitetty esim. vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohjeissa. Periaatepäätöksellä vahvistetaan tavoitteet ja toimintatavat vesien suojelun edistämiseksi. Paitsi vesi- ja ympäristöhallinnon myös muun hallinnon tulee toiminnassaan ottaa huomioon periaatepäätöksen tavoitteet. Vesituomioistuimia päätöksiä tekevinä oikeuslaitoksina tämä periaatepäätös ei velvoita.

Periaatepäätöksen mukaan kuormitusta on pyrittävä vähentämään mahdollisimman monipuolisesti. Haitallisinta kuormitusta on kuitenkin vähennettävä tehokkaimmin ja kii-reellisimmin.

Erityistä suojelua vaativia vesiä on käsitelty useissa mietinnöissä. Keskeisin niistä on v. 1977 valmistunut komiteamietintö (1977:49). Koska kaikkia suojeluvesiohjelmaehdotuksia ei vielä ole käsitelty eikä vahvistettu, valtioneuvoston periaatepäätöksen tavoitteisiin on otettu mukaan valmistelu erityistä suojelua vaativista vesistä.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri on lausunnoissaan esittänyt Rautalammin reittiä kokonaisuudessaan erityistä suojelua vaativaksi vesistöksi. Tämä edellyttäisi myös vesiensuojelutoimenpiteiltä periaatepäätöksen mukaisesti erityistä tehokkuutta.

Seuraavissa kohdissa on koottu yhteen tärkeimpiä toimenpiteitä, joilla vesiensuojelua voidaan toteuttaa. Näiden toimenpiteiden yhteensovittamiseksi ja soveltamiseksi käytännössä olisi lisäksi tarpeen laatia kunnissa yhteistyönä ympäristönsuojelulautakunnan ja kylätoimikuntien kesken yksityiskohtaisempia kuntakohtaisia tai muutaman kylän käsittävien vesistöalueiden vesiensuojelusuunnitelmia.

#### 5.2.1 Y h d y s k u n t a j ä t e v e d e t

Kunnallisten jätevedenpuhdistamojen osalta tarvittavat yksityiskohtaiset kehittämistoimenpiteet on käsitelty kohdassa 4.2.1.3. Seuraavassa käydään läpi yhteenvedonomaisesti ne valtioneuvoston periaatepäätöksessä esitetyt painopistealueet, joihin on erityisesti kiinnitettävä huomiota jätevesihaittojen edelleen vähentämiseksi.

##### **Puhdistusteho orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen**

Periaatepäätöksen mukaan:

*Yhdyskuntien viemäröityjen jätevesien käsittelyssä toteutetaan toimet, joilla keskimäärin saavutetaan hyvin toimivan biologis-kemiallisen puhdistusmenetelmän mukainen käsittelytulos. Tämä merkitsee kokonaiskuormituksen osalta vähintään 90 %:n puhdistustehoa orgaanisten aineiden ja fosforin suhteen.*

*Fosforin 95 %:n poistoa eli jäännöspitoisuutta 0,3 - 0,5 mg P/l on edellytettävä silloin, kun vastaanottavan vesistön käyttö- tai suojeluarvo on erityisen merkittävä.*

*Kussakin yhdyskunnassa, jonka jätevedet aiheuttavat huomattavaa haittaa, käytetään niiden käsittelyyn parasta taloudellisesti käyttökelpoista, paikallisiin olosuhteisiin kulloinkin soveltuvaa tekniikkaa.*

Rautalammin reitillä yhdyskuntien jätevesien käsittelyssä on saavutettu puhdistusteho, joka on fosforin osalta keskimäärin 90 % ja orgaanisten aineiden osalta keskimäärin 85 %. Ottaen huomioon taloudellisuusvaatimus ja jätevesien aiheuttama kuormitus suhteessa muuhun kuormitukseen, jätevesien puhdistusta tulee tehostaa erityisesti orgaanisen, happea kuluttavan kuormituksen vähentämiseksi. Tätä varten tarvitaan ainakin seuraavia toimenpiteitä:

- Vesannon lammikkopuhdistamo korvataan rinnakkaissaostustyyppisellä aktiivilietelaitoksella.
- Rautalammin kirkonkylän kemiallinen puhdistamo uusitaan rinnakkaissaostuslaitokseksi.

- Tervon ja Karttulan kirkonkylän sekä Hankasalmen Niemisjärven taajaman tehostettujen lammikopuhdistamojen toimintaa parannetaan edelleen järjestämällä lammikoiden yhteyteen ilmastus, jonka avulla tehokas biologinen puhdistusprosessi saadaan toimimaan.

Fosforin 95 %:n poistotehoon ja jäännöspitoisuuteen  $0,5 \text{ mg l}^{-1}$  päästään rinnakkaissaostuslaitoksellakin silloin, kun laitoksen kapasiteetti on oikeassa suhteessa jätevesikuormitukseen, viemäriverkosto on hyvässä kunnossa, puhdistusprosessien seuranta ja säätömahdollisuudet ovat asianmukaisia ja hoitohenkilöstön koulutus on riittävä. Fosforin jäännöspitoisuustaso  $0,3 \text{ mg l}^{-1}$  sen sijaan edellyttää jo jätevesien tehokasta jälkikäsitelyä.

### Typenpoisto

Periaatepäätöksessä todetaan typenpoiston osalta seuraavaa:

*Jos jätevesien sisältämä ammoniumtyppi aiheuttaa haittaa vesistön happitilanteeseen, kalastolle tai veden hankinnalle, jätevesien käsittelyltä vaaditaan nitrifiointia eli ammoniumtypen hapettamista nitraattitypeksi.*

*Selvitetään tarve ja mahdollisuudet yhdyskuntajätevesien sisältämän typen poiston tehostamiseen erityisesti niissä laitoksissa, joiden typikuormitus edistää vesistön merkittävää rehevöitymistä. Tarvittavia toimia aletaan toteuttaa.*

Teoreettisesti tarkasteltuna käsitellyn jäteveden ammoniumtypen aiheuttama hapenkulutus vesistössä on jopa kymmenkertainen orgaanisten aineiden hapenkulutukseen verrattuna, mikäli puhdistusprosessissa ei tapahdu nitri-fikaatiota. Ammoniumtypen tehokas poistovaatimus on tarpeen jo tällä perusteella siellä, missä purkuvesistön happitilanne on huono. Sen sijaan selkeää kuvaa kokonaistypen poistotarpeesta ei toistaiseksi ole, koska typen ja sen mineraalimuotojen vaikutuksia sisävesialueella levien kasvuun ei ole riittävästi tutkittu.

Puhdistamojen toimintaedellytysten parantamiseksi ja energiakustannusten säästämiseksi ammoniumtypen hapettamisen yhteydessä on yleensä taloudellisesti mielekästä toteuttaa vuositasolla noin 50 %:n kokonaistypen poistomahdollisuus liittämällä prosessiin hapeton vaihe. Tämän mahdollisuuden järjestämistä suositellaan myös siksi, että pelkän ammoniumtypen hapettaminen aktiivilietelaitoksessa merkitsee yleensä typenpoiston tehon putoamista tavanomaisesta 30 - 35 %:sta suunnilleen 20 %:iin. Koska ympärivuotisen nitrifiointin toteuttaminen jo edellyttää puhdistamoilla allastilojen laajentamista sekä toiminta- ja käyttöedellytysten parantamista, esitetään, että:

- Suonenjoen kaupungin, Pielaveden, Keiteleen, Vesannon, Rautalammin, Hankasalmen, Karttulan,



Tervon ja Konneveden kirkonkylien sekä Hankasalmen asemanseudun jätevesien käsittelyssä on varauduttava nitrifikaation toteuttamiseen sekä vuositasolla noin 50 %:n kokonaistypen poistoon.

- Tarve kokonaistypen tehokkaaseen poistoon on selvitettävä.

Pieksämäellä nitrifiointi toteutetaan v. 1995 alusta, kuten vesioikeuden päätös edellyttää.

#### **Purkualueiden tilan ja käyttökelpoisuuden parantaminen**

Periaatepäätös edellyttää, että:

*Yhdyskuntien jätevesien purkualueina olevien vesialueiden tilaa ja käyttökelpoisuutta parannetaan. Tällaisten alueiden veden laatu pyritään vesiensuojelutoimin saamaan vähintään tyydyttäväksi.*

Yleisin purkualueiden kunnostusmuoto on syvänteiden hapettaminen kierrättämällä joko hapellista pintavettä tai puhaltamalla ilmaa syvänteen pohjaan. Koska hapetus on usein nopeatehoinen kunnostustoimenpide ja siitä on hyviä kokemuksia mm. Pieksäjärvellä esitetään, että

- Selvitetään jätevesien vaikutusalueiden syvänteiden hapetustarve. Kiireellisimmät kohteet ovat Karttulan ja Vesannon kirkonkylien sekä Hankasalmen asemanseudun jätevesien vaikutusalueet.

#### **Teollisuusjätevesien esikäsittely**

Periaatepäätöksen mukaan:

*Yhdyskuntien viemäriin johdettavien teollisuusjätevesien esikäsittelylle asetettavien vaatimusten perusteet selvitetään. Esikäsittelystä sekä viemäriin johdettavia aineita ja niiden määriä koskevista rajoituksista valmistellaan tarvittavat säännökset ja ohjeet.*

Vesilainsäädäntöön tuli 1.11.1989 muutos, jonka mukaan ns. ennakoilmoitusvelvollisten laitosten liittyessä yleiseen viemäriin vesi- ja viemärilaitoksen on pyydyttävä ennen liittymissopimuksen tekemistä jätevesien laatua koskevista liittymisehdoista asianomaisen vesi- ja ympäristöpiirin lausunto.

Teollisuusjätevesien esikäsittelyä varten tarvitaan kuntien ja teollisuuden sekä vesi- ja ympäristöviranomaisten yhteisesti hyväksymät ohjeet, joista selviää:

- raja-arvot yleiseen viemäriin johdettavien jätevesien sisältämille tärkeimmille haitallisille aineille ja niiden ominaisuuksille,

- vähimmäisvaatimukset yleisimpien poikkeavien jätevesien esikäsittelylle,
- keskeiset vaatimukset liittymissopimuksille ja tavanomaisiin tilanteisiin soveltuvat sopimusmallit,
- ohjeet poikkeavien jätevesien ja niiden esikäsittelyn tarkkailusta.

### Puhdistamolietteen hyötykäyttö

Periaatepäätöksessä todetaan, että

*Puhdistamolietteen haitatonta hyötykäyttöä pyritään edistämään. Hyötykäyttöä koskevia ohjeita tarkistetaan ja lietteen käsittelyä ja hyötykäyttöä kehitetään niiden mukaisesti.*

Maataloustuottajien suhtautuminen puhdistamolietteen viljelykäyttöön on muuttunut aiempaa selvästi kielteisemmäksi. Lietteiden viljelykäytöstä annettuja ohjeita ollaankin tiukentamassa. Kaikkein haitallisimpien raskasmetallien (kadmiumin ja elohopean) suurimpia sallittuja pitoisuuksia on esitetty pienennettäväksi noin 1/20 osaan aikaisemmin sallituista arvoista v. 1995 mennessä. Muiden raskasmetallien vastaavat arvot pienenevät 1/3 - 1/10 osaan. Tehtyjen lietetutkimusten perusteella suunnittelualueen 10 suurimman puhdistamon lietteistä ainoastaan kahdella laitoksella lietteiden kaikki raskasmetallit alittavat esitetyt raja-arvot. Ympäristöministeriön, vesi- ja ympäristöhallituksen ja lääkintöhallituksen yhteiset ohjeet julkaistaneen v. 1991 alkupuolella.

Lietteiden hyötykäytön mahdollistamiseksi:

- Jätevesiin joutuvia epäpuhtauksia tulee vähentää rajoittamalla raskasmetallien, ja kemikaalien päästöjä sekä lisäämällä teollisuusjätevesien erilliskäsittelyä.
- Lietteiden käsittely- ja kuivausmenetelmiä tulee kehittää, niin että lietteitä on mahdollisuus varastoida puhdistamoalueella 6 - 12 kuukauden ajan.
- Lietteiden viljelykäytölle vaihtoehtoisia hyödyn-tämismahdollisuuksia tulee selvittää.
- Lietteiden kompostoinnista ja viherrakentamisesta tulee laatia ohjeet.

### 5.2.2 K a l a n k a s v a t u s

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 todetaan:

*Verkkoaitaus- ja verkkokassilaitosten rakentamista erityisesti järviolueelle tulee välttää.*

*Laaditaan suunnitelmia kalankasvatuslaitosten vesiensuojelun kannalta tarkoituksenmukaisen alueellisen sijoittumisen ohjaamiseksi. Kalankasvatusta ei tule sijoittaa erityistä suojelua vaativiin vesiin tai niiden valuma-alueelle, jos se vaarantaa suojelun tarkoitusta.*

Kalankasvatuksella on näkyvä vaikutus vesistön tilaan Tervon alapuolella, Rautalammin alapuolella aina Konnevedelle asti, Hankasalmella Venejokeen ja Kynsiveden Pääkkölänlahteen, Laukaalla Lankajokeen ja Lankalampeen sekä Kangasniemellä Rutajokeen.

Vuoden 1990 aikana saivat lainvoiman vesioikeuden päätökset, joilla Nilakkalohi Oy:n tuotantoa Tervossa rajoitettiin 260 tonnista 200 tonniin vuodessa, kun verkkoaitauskasvatukseen Äyskoskessa ei myönnetty lupaa. Samoin Savon Taimen Oy:n tuotantoa Rautalammillä vähennettiin 400 tonnista 300 tonniin vuodessa. Näiltä laitoksilta vesistöön pääsevä fosforimäärä on myös selvästi vähentynyt. Vesistön tila laitosten alapuolella kuitenkin on huonontunut vielä kesällä 1990. Jos muutosta parempaan suuntaan ei reitillä lähivuosina tapahdu, on vesiensuojelusyistä välttämätöntä edelleen vähentää kalankasvatuksen aiheuttamaa vesistökuormitusta.

Kalankasvatuslaitosten kuormituksen vähentämiseen ei ole pystytty kehittämään kovin hyvin soveltuvia menetelmiä. Kalarehun ja kalojen ruokintatekniikan paraneminen ovat toistaiseksi tehokkaimmin vähentäneet kuormitusta. Rehujen fosforipitoisuus on nykyisin noin 1 %. Tämän pitoisuuden alentaminen on taloudellisesti vaikeaa, koska halvimman raaka-aineen, kalajauhon, osuutta tulisi silloin voimakkaasti vähentää. Kalojen kasvua voitaisiin edelleen parantaa rodunjalostuksella, mihin toivotaan valtion panostavan tulevina vuosina.

Kalojen rodunjalostuslaitos on ollut maa- ja metsätalousministeriön suunnitelmissa jo useita vuosia. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on sijoittanut rodunjalostuslaitoksen Tervon Äyskoskelle Nilakkalohen entisen kalanviljelylaitoksen tiloihin. Koska kalankasvatuksen vesistökuormitusta on saatava edelleen pienennettyä, hankkeen toteuttamisen edellytyksenä on, että myös rodunjalostuslaitoksen ja sen rinnalla mahdollisesti tapahtuvan kalanviljelyn yhteisen kuormituksen osalta suunta on sama. Kalankasvatuksen vesiensuojelututkimuksen tehostaminen on Rautalammin reitin kannalta erittäin tärkeää. Myös syvänteiden hapetustarve kalankasvatuslaitosten alapuolisissa vesissä tulee selvittää.

Kalojen kasvua voitaisiin tehostaa parantamalla altaiden virtausolosuhteita niin, että kaikkialla olosuhteet olisivat samanlaiset. Tällöin kalat voitaisiin pitää pienemmällä alalla ja mahdollisuudet lietteen poistoon olisivat paremmat. Erilaisten kehäaltaiden, rengasaltaiden ja putkialtaiden tutkimusta tulisi edelleen tehostaa.

Hyvälläkin lietteenpoistolla jää noin puolet fosforista liukoiseen muotoon ja myös tämän poistamiseksi tulisi kehitellä erilaisia keinoja. Tutkimustoiminnalla olisi selvitettävä kaisla-, juurakko- tai leväallasmenetelmiä. Tällainen tutkimus tulisi parhaiten käytäntöön soveltuvaksi, mikäli se tehtäisiin yhteistyössä kalankasvattajien ja valtion tutkimuslaitosten kesken.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen ja reitin erityisluonteeseen perusteella suositellaan, että

- Rautalammin reitillä kalankasvatuksen aiheuttamaa kuormitusta on edelleen vähennettävä.
- Kuormituksen vähentämiseksi on sovellettava parasta mahdollista taloudellisesti käyttökelpoista puhdistustekniikkaa.
- Kalankasvatuksen vesiensuojelututkimusta on tehostettava.
- Kalankasvatuslaitosten alapuolisten syvänteiden hapetustarve on selvitettävä.
- Vesistön ravinnekuormituksen sietokyvyn arviointitutkimusta on tehostettava ja laadittava vesistökohtaiset tavoitteet sallituille enimmäiskuormituksille.

### 5.2.3 M a a t a l o u s

Valtioneuvosto on periaatepäätöksessään vesien suojelun tavoiteohjelmasta esittänyt maatalouden osalta mm. seuraavaa:

*Maataloudelta edellytetään suhteellisesti samaa kuormituksen vähennystä kuin muiltakin kuormitusta aiheuttavilta toiminnoilta.*

*Vanhojen karjasuojien lannan ja puristenesteen varastointi, käsittely ja levitys tulee saada pääosin tasolle, jota uusilta tuotantoyksiköiltä nykyisin edellytetään, ellei tarkoituksena ole karjataloustuotannon lopettaminen vuoteen 1995 mennessä.*

*Peltoviljelyssä otetaan käyttöön viljely- ja lannoitustapoja, joilla voidaan vähentää ravinteiden ja torjunta-aineiden pinta- ja pohjavesiin joutumista. Peltoviljelyn vesiensuojelutoimia kehitetään ja toteutetaan niin, että viljelystä aiheutuva fosforikuormitus vähenee noin kolmanneksella nykyisestä. Kiintoainehuuhtoutumat, eroosio ja typpikuormitus vähenevät samalla huomattavasti.*

*On edistettävä etenkin vedenhankintaan käytettävien vesistöjen ja pohjavesialueiden suojelua*



*sekä muiden erityistä suojelua vaativien vesien suojelua.*

Maatalouden osuus Rautalammin reitin fosforin kokonaisvirtaamasta on peräti 45 %. Niinpä reitin yleistilaa ko-hennettaessa on tärkeää saada alennettua maatalouden kuormitusta.

- Neuvontajärjestöjen, maatalouden harjoittaji-en ja viranomaisten tulee erityisesti paneu-tua maatalouden vesiensuojeluun ja pyrkiä sii-hen, että v.1993 loppuun mennessä on tilakoh-taisesti selvitetty, kuinka voidaan parhaiten käyttää hyödyksi tilalla syntyvä lanta, virtsa ja puristeneste ja kuinka peltojen ravinteet saadaan mahdollisimman tarkoin sitoutumaan satoon.

Seuraavassa on esitetty eräitä keskeisiä toimenpiteitä maatalouden kuormituksen vähentämiseksi. Yksityiskohtai-semmin maataloutta on käsitelty luvussa 4.2.3.

### Karjatalous

Karjatalous on suunnittelualueella merkittävin maatalou-den tuotantosuunta. Sen osuus reitin fosforivirtaamasta on 16 %. Karjatalouden vesiensuojelun kuntoonsaattaminen vähentää vesiin kohdistuvaa ravinnekuormitusta ja paran-taa vesien hygieenistä tilaa.

- Kiireellisin toimenpide on vähentää karjata-loudesta aiheutuvaa välitöntä vesistön kuormi-tusta ja lopettaa karjanlannan talvilevitys. Lannan ravinteiden hyödyntämisen ja vesiensuo-jelun kannalta paras ajankohta levitykselle on kevät. Tämä edellyttää 12 kuukauden varastoin-titilojen rakentamista. Myös säilörehun valmis-tuksessa syntyvä puristeneste on aina koottava talteen.
- Tuotantoa laajennettaessa ja peruskorjattaes-sa vanhaa karjasuojaa on se aina varustettava riittäväillä lannan, virtsan ja puristenesteen varastoilla.
- Kaikille kotieläintiloille tulee rakentaa riit-tävät lannan, virtsan ja puristenesteen varas-totilat v. 1995 mennessä, ellei tarkoituksena ole tuotannon lopettaminen lähivuosina. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi olisi valtion huo-lehdittava siitä, että varastotilojen rakenta-misen tukemiseen olisi käytettävissä riittävät määrärahat.
- Mikäli varastotilat eivät riitä, voidaan kuivi-ke-lanta, turvelanta ja kompostilanta varastoida asianmukaisessa patterissa tasaisella salaoji-tetulla pellolla.

- Levitettäessä lantaa, virtsaa tai puristenes-tettä pellolle, on valtaojien ja vesistöjen varsiin aina jätettävä riittävän leveä suoja-vyöhyke.

### Peltoviljely

Peltoviljely aiheuttaa Rautalammin reitillä noin 28 % fosforin kokonaisvirtaamasta. Kuormituksen alentamisella on siten huomattava vaikutus reitin yleiseen tilaan ja varsinkin rehevyytasoon.

Peltoviljelyn vesiensuojelukeinot liittyvät lannoitukseen, peltojen hyvään vesitalouteen ja huuhtoutumista vähentäviin ojitusratkaisuihin, viljelytapojen uudelleen arviointiin sekä erilaisten suojavyöhykkeiden ja kaisto-jen perustamiseen.

- Peltojen hyvä peruskunto ja sopiva kuivatus-tila ovat ehdoton edellytys vesiensuojelun huomioonottavalle viljelylle.
- Lannoitusta on tarkennettava ja pyrittävä vähentämään. Myös karjanlannan ravinnesisältö tulisi ajoittain tutkia liikalannoituksen välttämiseksi.
- Maan muokkauksessa tulee ottaa vesiensuojelu huomioon. Erityisen huuhtoutumisherkillä vesistöön rajoittuvilla ja kaltevilla mailla on pyrittävä rannansuuntaiseen kyntöön. Ranta-alueilla tulisi eroosion välttämiseksi ja ravinteiden huuhtoutumisen estämiseksi viljellä monivuotista nurmea.
- Keinolannoitteiden, lietelannan ja virtsan sijoituslannoitus vähentää huuhtoutumista. Kuivalanta, lietelanta ja virtsa on levitettävä sulaan maahan ja mullattava heti levityksen jälkeen.
- Avokesannointia tulee välttää ja rantapelloilla siitä tulee luopua kokonaan. Monivuotista suojaviljaan kylvettyä viherkesantoa tulee suosia ranta-alueilla.
- Suojakaistoilla ja vyöhykkeillä voidaan vähentää erityisesti fosforin ja kiintoaineen huuhtoutumista.
- Torjunta-aineita tulee käyttää pidättyvästi jättäen suojavyöhykkeet avo-ojien ja vesistöjen varsille.

### 5.2.4 M e t s ä t a l o u s

Valtioneuvoston peratepäätöksessä todetaan metsätalouden osalta mm. seuraavaa:

*Vesien suojelu otetaan huomioon myös metsätaloustoiminnassa. Metsämaiden ojitus, lannoitus, ja muokkaus suunnitellaan ja toteutetaan niin, että pinta- ja pohjavesille aiheutuu mahdollisimman vähän haittoja.*

Nykyisin harjoitettava tehokas metsätalous vaikuttaa sekä pienvesistöjen virtaamiin että ennen kaikkea vesistöjen yleiseen tilaan ja veden laatuun. Avohakkuu, maaperän muokkaus, metsän lannoitus ja metsäojitus ovat kaikki toimenpiteitä, jotka lisäävät huuhtoutumia vesistöön ja vaikuttavat alapuolisten vesistöjen biologiaan.

Metsätaloustoimenpiteiden osuus Rautalammin reitin fosforivirtaamasta on lähes 7 %. Kiintoaineen ja orgaanisen aineen huuhtoutumista metsätalous aiheuttanee metsäojitus- ja maanmuokkaustoiminnan laajuudesta johtuen valtaosan. Metsänlannoituksen, uudistushakkuiden ja maanmuokkauksen lisääntyminen sekä turvemaiden uudishakkuiden osuuden kasvu kasvattanevat metsätalouden kuormitusta tulevaisuudessa. Tätä kehitystä ehkäiseviä tekijöitä voivat olla esim. ojitus- ja lannoituskohteiden tarkempi valinta kunnostusojituksia ja lannoituksia tehtäessä, maanmuokkausmenetelmien keventäminen sekä vesiensuojelun parempi huomioonottaminen metsätaloustoimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Seuraavassa on esitetty eräitä keskeisiä ohjeita metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi. Tarkemmin metsätaloutta käsitellään luvussa 4.2.4.

### Metsäojitus

- Vesiensuojelullisesti aroilla alueilla, kuten alueilla, joiden ojittamisella voi olla haitallinen vaikutus vedenhankintavesistöön tai suojelualueeseen, ei tule tehdä lainkaan ojituksia. Mikäli kyseessä on alue, jolla muuten on merkittävää luonnonsuojelullista arvoa, on ojituksen vaikutukset selvitettävä.
- Kunnostusojitukseen valitaan ainoastaan alueita, joilla uudisojitus on jo tuottanut tuloksia metsänkasvulle. Vältetään karujen soiden ojituksia. Mikäli ojittaminen ei ole edistänyt metsänkasvua ojitusalueella, ja suolla on luonnontilassaan ollut arvoa maiseman, eläimistön, kasviston tai muun seikan ansiosta, tulisi alue pyrkiä palauttamaan luonnontilaan ojien tukkimisella.
- On vältettävä laajojen suoalueiden ojittamista yhdellä kerralla.
- On vältettävä turhia valtaojien ja purojen perkauksia silloin, kun kevyempi "siivous" on riittävä. Mikäli puron perkaus näyttää välttämättömältä, on jo ojitusuunnitelmaa laadittaessa otettava yhteys valvontaviranomaisiin.

- Metsäojitusalueille tulee aina suunnitella ja toteuttaa asianmukaiset ojakatkot, pohjapadot, lietekuopat, laskeutusaltaat, rinnevalutukset tai vastaavat menetelmät, jotka ovat tarpeen kiintoaineiden ja niiden sisältämien ravinteiden huuhtoutumisen ehkäisemiseksi.

#### Metsänlannoitus

- Metsänlannoitus on tehtävä huolellisesti estäen lannoitteiden pääsy suoraan ojiin tai vesistöihin. Lannoitus tulee tehdä sulan maan aikana. Huomiota tulee kiinnittää levityksen taseisuuteen.
- Varsinkin suoperäisillä mailla puille on annettava riittävästi aikaa toipua harvennushakkuiden ja ojitusten aiheuttamasta häiriöstä. Lannoitusta ei luonnollisestikaan tule tehdä välittömästi ennen uudis- tai kunnostusojitusta.
- Metsänlannoituksia tulee tehdä pidättyvästi ja vain hyväkasvuisille, riittävän varttuneille metsille, joissa puusto kykenee käyttämään hyväkseen lannoitteet. Lannoituksen tulisi etenkin jatkolannoituksissa perustua neulasista tai maaperästä tehtäviin ravinne- ja hivenaineanalyysiin.
- Erityisesti on vältettävä happamien maiden lannoitusta ja soiden peruslannoitusta. Myöskään vettä läpäisevät, karut karkearakeiset maat tai tiiviit vettäläpäisemättömät savimaat eivät ole suositeltavia lannoituskohteita.

#### Metsänuudistaminen

- Metsänuudistamisessa tulisi suosia luontaisia menetelmiä aina, kun siihen on edellytyksiä.
- Maanmuokkauksessa tulisi suosia keveitä menetelmiä (äestys, laikutus).
- Avohakkuualat olisi pidettävä mahdollisimman pieninä ja pitkänomaisina. Rinnemailla tulisi välttää kaltevuuden suuntaan auraamista.
- Hakkuualojen kuivatuksen tulee olla kunnossa. Mikäli esim. keveiden muokkausmenetelmien tai uudistusalueen sijainnin vuoksi kuivatus kärsii, voidaan käyttää kevyttä ojitusta vesien poisjohtamiseksi.
- Ranta-alueilla sekä purojen ja valtaojien varilla tulisi suosia luontaista uudistumista ja erittäin varovaista hakkuuta.



- Metsäojituksessa, lannoituksessa, avohakkuussa ja maanmuokkauksessa tulee aina jättää riittävät suojavyöhykkeet vesistöjen ja valtaojien varsille.

#### 5.2.5 Turvetuotanto

Periaatepäätöksessä todetaan turvetuotannosta mm. seuraavaa:

*Kaikilla turvetuotantoalueilla on ryhdyttävä asianmukaisiin vesiensuojelutoimiin. Turvetuotantoalueille tulee rakentaa riittävät laskeutusaltaat tai ryhtyä muihin toimiin haittojen estämiseksi tai vähentämiseksi.*

*Turvetuotantoa ei tule perustaa tai laajentaa erityistä suojelua vaativien vesien valuma-alueilla, jos se vaarantaa suojelun tarkoituksia.*

Turvetuotannosta vesistöön kulkeutunut ja vesistön pohjalle laskeutunut orgaaninen kiintoaine hajoaa hitaasti vesistön happea kuluttaen. Myös liuenneen orgaanisen aineen vaikutukset alapuolisen vesistön hapenkulutukseen ja vesistön biologiaan voi olla merkittävä. Kiintoaineen vuosia jatkunut kertyminen vesistön syvänealueille saat-  
taa etenkin karuissa ja puhtaissa vesistöissä lisätä huomattavasti vesistön sisäistä kuormitusta. Rautalammin reitin alueella on pienissä turvetuotannon alapuolisissa vesistöissä sekä myös pääreitillä Rastunsuon alapuolisella Äijäveden ja Hankaveden alueella ollut viime vuosina havaittavissa tämänsuuntaista kehitystä. Pääreitillä kehitykseen on vaikuttanut huomattavalta osalta lisäksi yläpuolinen Savon Taimenen kalankasvatuslaitos.

Nykyisillä mekaanisen laskeutukseen perustuvilla menetelmillä voidaan vaikuttaa ainoastaan kiintoaineen ja kiintoaineeseen sitoutuneiden ravinteiden kuormitusta vähentävästi. Uusilla lähinnä pintavalutukseen perustuvilla menetelmillä on saatu lupaavia tuloksia myös liuenneen orgaanisen aineen ja liukoisten ravinteiden kuormituksen pienentämisessä.

Seuraavassa on esitetty eräitä toimenpiteitä, joilla turvetuotannon kuormitusta Rautalammin reitillä voidaan vähentää. Yksityiskohtaisemmin turvetuotantoa on käsitelty luvussa 4.2.5.

- Turvetuotantoa ei tule perustaa tai laajentaa Rautalammin reitillä, mikäli se vaarantaa reitin suojelua.
- Turvetuotannon vesistövaikutusten vähentämiseksi on v. 1995 mennessä järjestettävä kiintoaineen talteenotto myös vanhoille tuotantoalueille.

- Turvetuotannon alapuolisissa vesistöissä tulisi selvittää hapetustarve. Kiireellisintä tämä on Rastunsuon alapuolisessa Äijävedessä ja Hankavedessä.
- Turvetuotantoaluetta suunniteltaessa on selvitettävä mahdollisuus tehostaa vesiensuojelua pintavalutuskentällä tai tuotantoalueen salaajituksella.
- Tuotannossa olevien soiden pinta-alaa tulee pyrkiä vähentämään käyttämällä muita energialähteitä ja kehittämällä turpeennostotekniikkaa.
- Rautalammin reitin alueella turvetuotannossa olevien soiden yhteispinta-ala on nykyisin n. 2 500 ha. Vesiensuojelun kannalta tulisi tuotannossa ja valmisteilla olevien soiden pinta-alan olla reitin alueella korkeintaan 2 000 ha. Yhtenäisten tai samaa vesistön osaa kuormittavien tuotantoalueiden pinta-ala saisi olla enintään 300 + 400 ha.
- Turvetuotantoalueiden valmistelu ja tuotanto tulee saattaa pääsääntöisesti vesioikeuden käsittelyyn. Myös vanhojen tuotantoalueiden vesioikeuskäsittelyn tarve tulee selvittää.
- Turvetuotantoalueilla tulee jo suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon alueiden jälkikäyttö. Tuotannosta poistuvat alueet tulisi ensisijaisesti metsittää tai jättää soistumaan. Myös käyttö lintujärvenä voi tulla kysymykseen.

#### 5.2.6 M u u l i k a a v a   j a   m u u t t a v a t o i m i n t a

##### 5.2.6.1 Haja-asutus ja loma-asutus

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoitteohjelmasta vuoteen 1995 todetaan:

*Haja-asutuksen jätevesikuormitusta vähennetään ja vesiensuojelun näkökohdat otetaan huomioon kehitettäessä haja-asutuksen vesihuoltoa.*

Haja-asutusalueella ei ole yleensä riittävästi selvitetty asutuksen liittämistä keskitettyyn viemäröintijärjestelmään. Lisäksi viemäröintiin liittyvät rakennelmat ja laitteet ovat monesti puutteellisia ja laitteiden toimintaan ja kunnossapitoon ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. Usein on vaadittu ns. isojen yksikköjen, kuten matkailuyritysten, leirintäalueiden ja koulujen, jätevesien puhdistamista biologis-kemiallisin menetelmin. Jätevesikuorman vaihteluiden ja/tai asianmukaisen hoidon puuttumisen takia puhdistustulos on kuitenkin yleensä ollut huono. Tavallisesti vain kunnilla on mahdollisuus

järjestää puhdistamoille asianmukaisen koulutuksen saanut hoitaja.

Umpikaivot jätevesien keräilyssä ovat yleistyneet, kun loma-asuntojen varustetasoa on nostettu mm. vesikäymälän käyttöönnotolla. Kaivon tyhjennyksessä voi tulla ongelmia, koska siihen tarvitaan melko raskasta kuljetuskalustoa, jonka perillepääsy saattaa olla vaikeaa. Lisäksi kuljetuskustannukset ovat suuret, koska yleensä ainoa asianmukainen ympärivuotinen lietteen vastaanottopaikka on jätevedenpuhdistamolla. Joissakin kunnissa kunnollista lietteen vastaanottopaikkaa ei ole lainkaan.

Yksittäisten ympärivuotisessa käytössä olevien asuinrakennusten jätevedet on perinteisesti johdettu saostuskaivon kautta kivisilmään, maastoon tai ojaan. Maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupia myönnettäessä ei ole tähän mennessä otettu riittävästi huomioon mahdollisuutta jätevesien maaperäkäsittelyyn, joka on halpa ja oikein toteutettuna toimintavarma sekä monessa tapauksessa riittävän tehokas puhdistusmenetelmä.

Haja- ja loma-asutuksen jätevesien osalta suositellaan seuraavaa menettelyä:

- Kuntien rakennusjärjestyksessä tulisi vaatia, että jätevesien viemäröinnin ja käsittelyn on perustuttava asiantuntijan laatimaan suunnitelmaan.
- Ensisijaisesti tulee asutus liittää yleiseen viemäriin, mikäli se on mahdollista.
- Isojen yksikköjen jätevesien käsittelyyn soveltuu biologis-kemiallinen menetelmä, kun kuormitus on ympärivuotista ja puhdistamon hoito asianmukaista.
- Rannalla sijaitsevalle loma-asunnolle ei ole tarpeen myöntää lupaa vesikäymälälle, vaan tulee käyttää kuivakäymälää ja imeyttää maahan ainoastaan pesuvedet. Luonnollisesti rakennuspaikan tulee olla sellainen, että jätevesien maaperäkäsittely on mahdollista järjestää.
- Poikkeuksellisen hyvissä olosuhteissa ympärivuotisen asutuksen osalta ratkaisuna voi olla kaksoisviemäröintijärjestelmä, jolloin vesikäymälävedet kerätään umpikaivoihin ja pesuvedet imeytetään maahan. Mahdollista on myös kerätä kaikki jätevedet umpikaivoihin edellyttäen, että kunnassa on asianmukainen umpikaivolietteiden vastaanottopaikka, ajomatka on lyhyt ja kaivot on mahdollisuus asiallisesti tyhjentää.

Maaperäkäsittelyn toteuttamiselle on seuraavat rajoitukset:

- Ratkaisua ei hyväksytä tärkeillä pohjavesialueilla.

- Imeytysjärjestelmään kuuluvat saostuskaivot tulee sijoittaa vähintään 10 m:n etäisyydelle asuinrakennuksista ja tontin rajasta.
- Pysyvän asunnon kyseessä ollessa imeytyskentän vähimmäisetäisyyden kaivoon tulee olla 30 - 200 m riippuen maanpinnan kaltevuudesta, maa-lajista sekä siitä, onko imeytyspaikka pohjave-den virtaussuunnassa kaivon ylä- vai alapuolel-la.
- Ympäriverotuksen asutuksen jätevesien imeytys-paikka tulee sijoittaa vähintään 30 m:n etäi-syydelle vesistöstä ja vähintään 10 m:n etäi-syydelle ojasta tms. alueesta.
- Loma-asunnoilla on pesuvesien maaperäkäsitte-lyn vähimmäisetäisyys 10 m vesistöstä.

#### 5.2.6.2 Jätehuolto

Valtioneuvoston eduskunnalle antamassa ympäristöpoliit-tisessa selonteossa keväällä 1988 yhdyskuntajätehuollon kehittämisen osalta esitettiin mm.:

*Jätteiden käsittelytasoa olennaisesti kohote-taan ja hyötykäyttöastetta nostetaan 50 %:iin nykyisestä 17 %:sta.*

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesiensuojelun tavoit-teohjelmasta vuoteen 1995 todetaan:

*Tehostetaan kaatopaikkojen ympäristölle aiheut-tamien haittojen torjuntaa.*

Tavoitteiden toteuttaminen merkitsee, että kaatopaikkoja on hoidettava selvästi entistä paremmin ja valvontaa on tehostettava. Kaatopaikat on rakennettava huolella ja niiden varustelutasoa nostettava nykyisestä ympäristö-haittojen vähentämiseksi. Käsittelytason olennainen ko-hottaminen on mahdollista vain siirtymällä suurempiin käsittely-yksiköihin. Kuntakohtaiset kaatopaikat tulee lopettaa ja perustaa tilalle aluksi 2 - 3 kunnan yhtei-siä ja myöhemmin seutukunnittaisia yhteisiä jätteen kä-sittely- ja varastointipaikkoja. Vanhojen kaatopaikkojen lopettamista varten tulee laatia asianmukaiset kunnos-tus- ja maisemointisuunnitelmat.

Jätehuollon toimenpidesuosituksat ovat:

- Kaatopaikkojen hoitoa ja valvontaa tulee tehos-taa ja varustelutasoa nostaa.
- Kaatopaikkojen määrä on vähennettävä viiteen vuosituhatvuoden vaihteeseen mennessä, jolloin käytössä olisivat vain Pielaveden, Vesannon, Suonenjoen, Pieksämäen ja Konneveden kaatopai-kat.



- Vanhoille kaatopaikoille tulee tehdä kunnostus- ja maisemointisuunnitelmat.
- Pitkällä aikavälillä käyttöön jäisi vain Sisä-Savon ja mahdollisesti Pieksämäen seudun jätteenkäsittelylaitokset, joissa käsiteltäisiin myös ongelmajätteitä.

### 5.3 TUTKIMUS JA VESILUONNON SUOJELU

#### Yleistä

Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan mietintö lähtee kestävästä kehityksen periaatteesta, johon kuuluu, että talouden on pysyttävä kasvusta huolimatta luonnon asettamissa rajoissa. Toimikunta ehdottaakin mm. ympäristön tilan seurannan voimavaroja lisättäväksi ja biologisten indikaattorien suurempaa käyttöönottoa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Laajasti ehdotetaan Suomen luonnonvaraperustan tutkimista, jotta osattaisiin mm. varautua ilmastonmuutoksiin.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesien suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 todetaan mm.:

*Vesien puhtauteen on erityistä huomiota kiinnitettävä alueilla, joilla on suuri merkitys vedenhankinnalle, kalataloudelle ja tutkimukselle.*

*Vesien suojelun tutkimusta, sen rahoittamista ja yhteistyötä varten tulee laatia pitkän ajanjakson kehittämisohjelma.*

*Vesien käytön ja suojelun suunnittelua tulee tehostaa niin, että kuormittavien ja muuttavien toimien vaikutukset voidaan ennalta arvioida.*

*Luonnonsuojelu asettaa veden laadulle ja vesistön tilalle huomattavia vaatimuksia.*

*Vesiluonto säilytetään mahdollisimman monipuolisena ja tasapainoisena, jotta ympäristön kauneus-, virkistys- ja muut aineettomat arvot voidaan turvata alueellisesti ja paikallisesti.*

*Erityistä suojelua vaativista vesistä valmistellaan valtioneuvoston periaatepäätös.*

Erityissuojelua koskevaa periaatepäätöstä varten on ympäristöministeriön työryhmässä valmisteltavana ehdotus siitä, mitkä vesistöt tai vesistönosat ovat erityissuojelun tarpeessa ja mitä keinoja tarvitaan, jotta näiden vesistöjen suojeleuarvot voidaan turvata.

Erityistä suojelua vaativia vesiä koskevista tähänastisista kannanotoista keskeisin on komiteamietintö (KM 1977:49). Siinä esitetään yhtenä tärkeänä vesiensuojelun

osa-alueena vesiluonnon tutkimus- ja opetusmerkitys. Alkuperäisiä vesiekosysteemejä tulee suojella mm. siksi, että vesien biologinen ja hydrologinen seuranta- ja vertailumahdollisuus säilyy. Mietinnön mukaan Rautalammin reitillä, erityisesti Konnevedellä, on huomattava merkitys tutkimusalueena. Työryhmän käsityksen mukaan Rautalammin reitti on kalakantojen suojelun kannalta erityisen arvokas vesistöalue maassamme. Niinpä se esittää mm., että uusien kalalajien ja kalakantojen istuttamisen tulisi olla luvanvaraista.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri on esittänyt, että

- Rautalammin reitti kokonaisuudessaan tulee sisällyttää erityissuojelun periaatepäätökseen.

Lisäksi pidetään tarpeellisena, että

- Erityissuojelun periaatepäätös sisältäisi kannanottoja suojeluvesistöjä koskevasta tutkimustarpeesta.

### 5.3.1 Luonnon ja vesiympäristön tutkimus

Edustavana, reittivetenä Rautalammin reitti soveltuu hyvin luonnonvaraperustan tutkimuskohteeksi, vaikka ihmis-toiminta tälläkin reitillä on joltain osin jo muuttanut vesistön tilaa. Rautalammin reitti kokonaisuudessaan olisi otettava yksityiskohtaiseen tarkasteluun, jossa selvitetäisiin arvokkaiden vesi- ja maaekosysteemien sijainti sekä määriteltäisiin tämän jälkeen kiireellisyysjärjestys tutkimuskohteille. Tutkimus tulisi kohdistaa kalastoon, linnustoon ja kasvistoon sekä myös kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiden alueiden kartoittamiseen. Tällaista tutkimusta olisi jatkettava seurantana mm. saateen tuomien aineiden ja ilmastomuutosten vaikutusten seuraamiseksi. Karujen latvavesistöjen muutokset on otettava erityiseen tarkkailuun, koska niissä muutokset tapahtuvat herkimmin.

Tulevaisuudessa vesistön käytön muutokset, esim. uusien kanavointien aiheuttama vesiliikenteen lisääntyminen, ja mahdollisen ilmaston lämpenemisen aiheuttamat muutokset aikaansaavat lisääntyvää tutkimustarvetta muutosherkällä reittivesistöllä. Ilmastomuutosten vaikutuksia tutkitessa voidaan hyödyntää ja kehittää erilaisia malleja. Tähän liittyviä tärkeitä tutkimusaiheita ovat myös mm. valuma-alueilla tapahtuvien mahdollisten muutosten seuraaminen.

Rautalammin reitin alueella tulisi tutkimuksin selvittää seuraavia asioita:

- Tulisi tutkia ja määrittää ympäristön kriittisiä kuormitustasoja kuormitustekijöittäin ja alueittain. Reitti soveltuu hyvin perustilavertailuksi myös muissa vesistöissä tehtäviin tutkimuksiin. Erityisesti olisi selvitettävä

kalankasvatuksen ja turvetuotannon kriittiset kuormitustasot.

- Kuormituksen vähentämistutkimusten tekeminen ja tulosten soveltaminen varsinkin kalankasvatuksen ja turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden päästöjen vähentämiseksi on tärkeää.
- Järvien viimeaikaisten pohjakerrostumien tutkimusta olisi lisättävä. Kuormituksen aiheuttamat lisäykset vesistön pohjalle tuleviin kerrostumiin ovat heikentämässä pitkällä tähtäyksellä järvien itsepuhdistuskykyä.
- Loma-asutuksen ja rantarakentamisen aiheuttamia maisemallisia ja ekologisista muutoksia olisi syytä selvittää alueella, erityisesti pienvesistöjen osalta.
- Jyväskylän yliopiston Konneveden tutkimusaseman voimavaroja tulisi lisätä ja kehittää, jolloin siellä yhteistyössä alueen tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa voitaisiin monipuolisesti tutkia reitin luontoa.

### 5.3.2 K a l a t a l o u d e l l i n e n t u t k i m u s

Kala- ja raputalouden elvyttämisen kannalta on tärkeää, että Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen jo v. 1969 aloittamia tutkimuksia jatketaan ja laajennetaan koskemaan koko vesireittiä. Taimentutkimuksissa on viime vuosina keskitytty mm. luontaisen lisääntymisen ja poikastuotannon ongelmien selvittämiseen. Lähivuosien tavoitteena on saada aikaan koko reitin kattava taimenkantojen hoitosuunnitelma. Rautalammin reitin kalataloudellisen tutkimustoiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä on jo pitkään alueella toiminut myös tutkijoista ja paikallisista kalastajista koostuva Konneveden kalatutkimus r.y., jonka tavoitteena on ollut kalaveden hoitomenetelmien kehittäminen ja Rautalammin reitin suojeleminen.

Vesibiologisen koulutuksen ja tutkimuksen kannalta on merkittävää, että Konnevedellä toimii Jyväskylän yliopiston alainen Konneveden tutkimusasema. Asemalla tehtävistä kalastotutkimuksista on syytä mainita mm. kaiku- luotaukset, joilla seurataan kalakantojen tiheyksissä tapahtuvia muutoksia linja-arviointien avulla. Jatkossa on tärkeää, että Konneveden asema pitkäaikaisena seurantatutkimuskohteena ja vertailujärvenä turvataan.

Kalatutkimusten osalta ehdotetaan, että:

- Tutkimuksia tulisi tehostaa virtakutuisten kalalajien (harjus, siika) osalta.
- Pitkään jatkunut muikkukato monilla reitin suurilla järvillä vaatii erityistutkimusta.

- Rapuvesien elvyttäminen ruton jäljiltä tulisi pikaisesti ottaa tutkimus- ja selvitystoiminnan piiriin ja panostaa tähän toimintaan nykyistä selvästi tuntuvammin.

### 5.3.3 Luonnonsuojelu

Rautalammin reittiä on esitetty erityissuojeluvesistöksi komiteamietinnössä v. 1977 sekä Pohjoismaiden Ministerineuvoston luonnonsuojeluryhmän asettaman erityistä suojeluarvoa omaavia vesistöjä selvittävän työryhmän raportissa v. 1990. Lisäksi reitin keski- ja alaosalta kuuluu alueita rantojensuojeluohjelmaan. Valtakunnanlaajuisesti on vesi- ja ympäristöhallinnossa meneillään luonnonsuojelullisesti ja kalataloudellisesti arvokkaiden pienvesien kartoitus, missä selvitetään suojelun arvoiset pienvesistöt, kuten purot, lammet ja lähteet. Työhön ovat osallistuneet mm. luonnonsuojelujärjestöt. Kohteille pyritään laatimaan valuma-alueen maankäyttöä ja muuta muutettavaa toimintaa koskevat suojeluohjeet ja -määräykset.

Luonnonsuojelun edistämiseksi suositellaan seuraavaa:

- Alueella olevat arvokkaat, vielä rauhoittamattomat kohteet tulee saada rauhoituksen piiriin.
- Pienvesien rauhoitus tulee käynnistää ja hoitaa siten, että myös valuma-alueiden maankäyttöä saadaan ohjattua. Herkillä, arvokkailla alueilla tulisi mm. pidättyä metsien uusintaotuksista ja avohakkuista.
- Suojelu tulee ottaa huomioon kaikessa toiminnassa.

### 5.3.4 Vastuu ja rahoitus

Tutkimusvastuu vesien tilan seurannan, vesiensuojelun ja vesien käytön osalta sekä vastaisuudessa myös luonnonsuojelun osalta kuuluu vesi- ja ympäristöhallinnolle. Tutkimuslaitokset vastaavat tutkimuksista omilla erityisaloillaan. Yliopistoissa tehdään lähinnä perustutkimusta ja soveltavaa tutkimusta, ja lääninhallitusten tehtäväalueeseen kuuluu luonnonsuojeluun liittyvän tutkimuksen edistäminen. Tulevaisuudessa entistä parempi yhteistyö näiden tahojen kesken on tarpeen voimavarojen mahdollisimman tehokkaan käytön aikaansaamiseksi.

Tutkimustiedon saannin turvaamiseksi tulee tutkimukselle myönnettävän rahoituksen olla riittävää. Tällöin voidaan tehdä tarpeeksi perusteellisia tutkimuksia ja suunnata tutkimusta kulloinkin ajankohtaisiin aiheisiin.



## 5.4 LAINSÄÄDÄNTÖ

### **Yleistä**

Voimassa olevaa lainsäädäntöä on tarpeelliseksi katsottu määrin käsitelty jo edellä luvussa 4 vesien käyttömuotojen ja eri kuormitustekijöiden yhteydessä. Seuraavassa puututaan vain niihin lainsäädännön ja rahoitustapojen muutoksiin, joilla vesiensuojelua ja eri käyttömuotoja voitaisiin edistää.

### **Loma-asutus**

Nykyinen rantarakentamista koskeva säännöstö ei riittävästi suosi sellaista laaja-alaista ranta-alueiden suunnittelua, jonka puitteissa voitaisiin osoittaa myös luonnontilaisiksi jääviä ranta-alueita mahdollisesti muualle rakennusoikeutta keskittämällä. Rantarakentaminen tapahtuu suurelta osin kokonaan suunnittelemattomasti. Luonnonsuhteiltaan merkittävälle alueille rakennetaan suoraan rakennusluvilla tai poikkeuslupamenettelyä hyväksi käyttäen. Luonnon- tai maiseman arvoille ei poikkeuslupamenettelyssä voida sitä ohjaavan säännösten sisällöstä johtuen antaa riittävää merkitystä.

Ranta-alueiden suunnittelu tapahtuu suppeina alueina rantakaavojen avulla ilman, että kunnalla olisi riittäviä mahdollisuuksia vaikuttaa kaavan sisältöön. Arvokkaallekin ranta-alueelle kunnan on hyväksyttävä maanomistajan laatima rantakaava, jos se ei tarkoita taajan loma-asutuksen muodostamista. Kun haja-asutukseen perustuvaksi rakennusoikeudeksi on katsottu 4 - 5 mökkiä rantakilometrillemme, jota Rautalammin reitillä on pidettävä liian suurena määränä, voivat rantakaavat johtaa käytännössä jopa kaksinkertaiseen mökkitiheyteen.

Rakennuslain rantakaavasäännökset tulisi kumota. Rantarakentamista tulisi ohjata rantayleiskaavalla, jonka kunnanvaltuusto hyväksyy ja lääninhallitus vahvistaa. Rakennuskaava puolestaan sopisi lomakylätyyppiseen rakentamiseen. Rantakaavoista luopumista vaatii rantojen moninaiskäytön järjestäminen, luonnonsuojelu ja maisemanhoito sekä jokamiehenoikeuksien turvaaminen.

- Rantakaavasäännökset tulisi kumota rakennuslaista.
- Rantarakentamista tulisi ohjata normaalisti yleiskaavalla ja tiheää lomakylätyyppistä rakentamista rakennuskaavalla.

### **Veneily ja vesimatkailu**

Veneilyn alalla muutoksia lainsäädännössä ja sen soveltamisessa tarvitaan mm. lisääntyvän veneilyn haittojen vähentämiseksi, veneilyn turvallisuuden parantamiseksi ja alan suunnitelmallisuuden lisäämiseksi. Seuraavassa on eräitä kehittämisehdotuksia:

- Venerekisteri, joka nykyisin on läänikohtainen ja vaihtelevan seurantakäytännön vuoksi epäluotettava, tulee saada valtakunnalliseksi autorekisterin tapaan.
- Myös purjeveneet tulee saada rekisteriin, sillä nykyinen moottorikokoon perustuva rekisteröintiraja jättää suuriakin purjeveneitä rekisterin ulkopuolelle.
- Kaupallinen veneiden valmistus tulee saada valvonnan alaiseksi, esim. VTT:n seurannan piiriin.
- Ruorijuopumussäännöksiä pitäisi tiukentaa.
- Nopeusrajoituksia, aallokon aiheuttamiskieltoja ja moottorikäyttöisten vesikulkuneuvojen käyttökieltoja tulee asettaa nykyistä enemmän.
- Venematkustajia koskeva kelluntavälineiden käyttöpakko tulee saada koskemaan kaikkia veneitä.
- Veneenkuljettajan tutkinto tulee järjestää ja vaatia tiettyä kokoa suurempien veneiden kuljettamiseksi.

#### Kuivatus ja tulvasuojelu

Maanomistajat tekevät nykyisin varsin suuriakin ojitustöitä täysin omatoimisesti tai keskinäisin sopimuksin ilman valtion rahoitusta. Tällöin hankkeista ei ole ilmoitusvelvollisuutta sen paremmin maaseutupiirille kuin vesi- ja ympäristöpiirillekään, mikä on ympäristövaikutusten valvonnan kannalta epätydyttävä tilanne. Kaikki maankuivatushankkeet tulisi saattaa maaseutupiirille ja kunnan ympäristönsuojelulautakunnalle tehtävän ilmoituksen varaisiksi ja tiettyä kokoa (esim. valuma-alue tai ojapituus) suuremmat hankkeet lisäksi vesi- ja ympäristöpiirille tehtävän ennakoilmoitusvelvollisuuden alaisiksi. Tämän tulee koskea sekä maanomistajien omin varoin tehtäviä että valtion tukemia hankkeita. Ilmoitus ja sen tarkastuslausunnossa asetettavat ehdot ovat tarpeen, että voitaisiin varmistua asianmukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta. Ennakoilmoitusta edellyttävä koko tulee määritellä erikseen maatalous- ja ympäristönsuojeluviranomaisten näkökantojen perusteella.

Vesilain ojitusta koskevan 1.5.1991 voimaan tulleen muutoksen mukaan ojitukselle, josta saattaa aiheutua vesilain 1 luvun 15 §:ssä (vesistön muuttamiskielto), 18 §:ssä (pohjaveden muuttamiskielto) tai 19 §:ssä (vesistön pilaamiskielto) tarkoitettu seuraus, on hankittava vesioikeuden lupa. Lisäksi muutoksen mukaan ojituksena suoritettavaan puron perkaamiseen on luvanvaraisuudesta riippumatta sovellettava vesilain 2 luvun 3 §:ää eli käytännössä tehtävä työ niin, että erilaiset ympäristöhaitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Em. ajankohtana tuli voimaan samalla ojitustoimitusta koskeva vesilain muutos,

jolla kalastuspiiri sai puhevallan ja muutoksenhakuoikeuden toimituksessa tehtyyn päätökseen.

Voimassa olevaa rahoituslainsäädäntöä tulee soveltaa siten, että valtion tukea suunnataan vain niille alueille, jotka kannattavuusnäkömien perusteella todennäköisesti pysyvät jatkossakin maataloustuotannossa.

- Maankuivatushankkeet tulee saattaa luvan- tai ilmoituksenvaraisiksi.
- Valtion rahoitustukea on annettava ainoastaan maataloustuotannossa säilyville alueille.

### Säännöstely ja voimatalous

Vesilain säännöstelyä koskeviin määräyksiin 1.5.1991 tehty muutos tarkoittaa sitä, että uusien säännöstelylupien niistä ehtoja, jotka ovat vesiympäristön ja sen käytön kannalta merkittäviä, tarkistetaan määräajoin. Vastaava lainmuutos tulisi saada myös jo annettujen säännöstelylupien osalta.

- Säännöstelylupan ehtojen määräajoin tehtävä tarkistus tulee ulottaa koskemaan myös jo annettuja säännöstelylupia.

### Maatalous

Rautalammin reitin yleistilaa parannettaessa on tärkeintä saada vähennettyä peltoviljelystä ja karjataloudesta aiheutuvaa kuormitusta. Karjatalouden osalta askel tähän suuntaan oli 1.11.1989 voimaantullut muutos (asetus nro 816) ennakoilmoitusvelvollisista laitoksista annettuun asetukseen. Muutoksella laajennettiin ennakoilmoitusvelvollisuutta maatalouden osalta niin, että ilmoitusvelvollisuuden piiriin tulivat maatalouden osalta kaikki uudet yli 20 lypsylehmän ja vastaavan kokoisen kotieläintilan eläinsuojat säilörehuvarastoineen. Ilmoitusvelvollisuus koskee myös vanhoja laajennettavia eläinsuojia.

Valtion v. 1991 tulo- ja menoarviossa myönnettyjä maaseutuelinkeinolain mukaisia avustuksia on mahdollisuus saada maatilatalouden tarvitsemiin ympäristönsuojelutoihin. Peltoviljelyn vesiensuojelun edistämiseksi on velvoitekesannointia ohjattu siten, että viherkesannoinnissa kesannointipalkkio on suurempi kuin muilla pelloilla. Mikäli näihin myönnetyt varat ovat jatkossa riittävän suuria, tällä päästään ilmeisesti alkuun maatalouden vesiensuojelussa. Vesiensuojelutoimenpiteiden jatkuminen olisi kuitenkin varmistettava lainsäädännöllä.

- Vesilain mukaan ojaan kuuluu vähintään 0,6 m leveä piennar. Tämä ei kuitenkaan ole riittävä pelloilta tulevien huuhtoutumien ehkäisemiseksi. Lakia olisikin muutettava niin, että kaikilla tiloilla edellytetään ojiin, puroihin ja vesistöihin rajoittuvilla pelloilla riittävän leveät pientareet, suojakaistat ja suojavyöhykkeet.

- Lainsäädäntöä olisi kehitettävä niin, että karjataloudessa syntyvälle lannalle, lietteelle, virtsalle ja puristenesteelle on oltava riittävät varastotilat vuoden tarvetta vastaavasti v. 1995 mennessä. Kiireellisin tarve on yli 15 nautayksikön tai vastaavan kokoisilla kotieläintiloilla.
- Lainsäädännöllä tulisi kieltää lietelannan, virtsan ja kuivikelannan talvilevitys.
- Ennakkoilmoitusvelvollisuus tulisi laajentaa koskemaan kaikkia yli 15 nautayksikön tiloja.
- Lainsäädännöllä tulisi turvata, että maatalouden vesiensuojeluun on käytettävissä riittävät määrärahat.

### Metsätalous

Nykyiset metsäviranomaisten sekä vesi- ja ympäristöviranomaisten antamat ohjeet metsien käsittelystä, uudistamisesta, ojituksesta ja lannoituksesta ovat vesiensuojelullisesti melko hyvät. Noudattamalla näitä ohjeita saavutetaan vesistöjen suojelussa jo varsin hyviä tuloksia. Kuitenkin metsätaloudesta aiheutuvien vesistövaikutusten tutkimusta tulisi kehittää ja laajentaa etenkin kala- ja raputalouden osalta. Myös vesiensuojeluohjeita tulisi edelleen täsmentää saatujen tutkimustulosten pohjalta. Yhteistoimintaa eri viranomaisten, varsinkin kalatalousviranomaisten kanssa tulisi lisätä. Myöskään nykyisten ohjeiden mukaisten vesiensuojelutoimenpiteiden valvontaa ei laissa ole määrätty.

- Lainsäädäntöä tulee kehittää niin, että tiettyä alaa suurempia metsätaloudellisia toimenpiteitä, metsäojituksia, metsänlannoituksia sekä uudishakkuuta ja metsämaanmuokausta koskevat suunnitelmat määrätään ennakkotarkastukseen kunnan ympäristönsuojelulautakunnille, joilla tulee olla myös valtuudet valvoa töiden toteuttamista. Huomattavan laajat hankkeet tai hankkeet, joiden vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin vesistöihin, tulisi tarkastaa vesi- ja ympäristöpiirissä. Tällaisten hankkeiden määrittely tapahtuisi yhteistyössä kuntien ympäristönsuojelulautakuntien sekä vesi- ja ympäristöpiirin kesken.
- Metsäojitus suunnitelmiin tulee ojituskarttojen lisäksi sisältyä tiedot suoritettavista vesiensuojelutoimenpiteistä sekä ojien kaltevuudesta ja maaperän laadusta.
- Mikäli toimenpiteistä voi aiheutua merkittävää haittaa kala- tai raputaloudelle, kalatalousviranomaisille tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen suunnitelluista toimenpiteistä.



- Jos toimenpiteistä voi aiheutua haittaa luonnonsuojelullisesti arvokkaalle alueelle, lääninhallitukselle tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen asiasta.

### **Turvetuotanto**

Energian käyttöön liittyvissä ratkaisuissa olisi otettava huomioon valitun energialähteen kaikki ympäristövaikutukset sekä paikallisesti että alueellisesti. Turpeen käyttöä ja turvetuotantoa koskevan päätöksenteon pohjaksi on tämän vuoksi tarpeen laatia alueellisia yleisselvityksiä, joissa korostetusti kiinnitetään huomiota ympäristövaikutuksiin.

- Soiden ottaminen turvetuotantoon tulee pääsääntöisesti saattaa vesioikeudessa ratkaistavaksi. Vesioikeudellisen luvan tarve myös vanhoilla turvetuotantosoilla tulee selvittää.
- Mikäli suon ottamista turvetuotantoon ei saateta ratkaistavaksi vesioikeudessa, tulee kalatalousviranomaisille, lääninhallitukselle ja kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille varata mahdollisuus antaa lausunto tehdystä tuotantosunnitelmasta.
- Valvovana viranomaisena vesi- ja ympäristöpiiri ei tule osallistua uusien turvetuotantoalueiden kuntoonsaattamiseen.

### **Jätehuolto**

Valtioneuvoston keväällä 1988 eduskunnalle antamassa selonteossa ympäristöpolitiikasta todetaan, että valtion tuki suunnataan erityisesti asianmukaisiin alueellisiin ja kuntien yhteistyöhankkeisiin, jotka myös vesiensuojelusyistä ovat tärkeitä. Kaatopaikan rakentamiseen voi saada jätehuollon korkotukilainaa, jossa valtion korkotuki on neljänä ensimmäisenä vuonna 4 % ja neljänä seuraavana 2 %. Yhdyskuntajätteen käsittelytason parantamiseksi ja myönteisen kehityksen jouduttamiseksi valtion tukea tarvittaisiin enemmän nimenomaan kuntien yhteisten, alueellisesti tarkoituksenmukaisten jätteenkäsittelypaikkojen rakentamiseen. Valtion tukea tulisi lisätä yhteishankkeisiin kehittämällä nykyisiä valtion jäte- ja vesi- huoltotyöjärjestelmiä.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri on useissa eri yhteyksissä pitänyt tärkeänä, että jätehuoltolakia muutetaan niin, että kuntien yhteishankkeita voitaisiin toteuttaa valtion jätehuoltotöinä. Jätehuoltolain mukaista jätehuoltojärjestelmää alunperin suunniteltaessa yhtenä lähtökohtana on ollut, että sitä voitaisiin soveltaa kuntien yhteisten jätteenkäsittelypaikkojen rakentamiseen. Edellä mainittuja hankkeita ei kuitenkaan ole sisällytetty jätehuoltotöistä annettuun lainmuutokseen. Lisäksi kuntien yhteisten alueellisten kaatopaikkojen rakentamista

tulisi tukea hyväksymällä yhteiskaatopaikkojen suotovesien käsittely valtion vesihuoltotyönä toteutettavaksi tai ainakin valtion avustuksen piiriin. Tämä varmistaisi kaatopaikkojen suotovesien käsittelyn tehokkuuden ja siten ehkäisisi ympäristöhaittojen syntymistä.

- Jätehuoltolakia tulee muuttaa siten, että kuntien yhteisiä jätteenkäsittelypaikkoja voidaan tehdä valtion jätehuoltotöinä.
- Yhteiskaatopaikkojen suotovesien käsittely tulee saada valtion rahoitustuen piiriin.

## Suojelu

Pohjoismaiden Ministerineuvoston erityissuojeluvesistöjä selvittänyt työryhmä on todennut raportissaan (1990), että vesistöjä ei ole maiden luonnonsuojelulainsäädännössä otettu juuri lainkaan huomioon itsenäisinä suojelukohteina ja että millään Pohjoismaalla ei ole omia vesistöjen suojelusuunnitelmia, jotka mahdollistaisivat kokonaisten vesistöjen suojelun omana luontotyyppinä. Raportin mukaan nykyinen aluesuojelu koskee useimmiten vain tiettyjä vesistön osia, mikä ei ole riittävää luonnonsuojelun kannalta.

Työryhmä on antanut seuraavia suosituksia lainsäädännön kehittämiseksi suojelun edellytysten parantamiseksi:

- Kaikissa Pohjoismaissa, erityisesti Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa, olisi arvokkaimpia vesistöjä suojeltava kattavammalla lainsäädännöllä.
- Vesistöjä ja niiden varsilla olevaa omistusta sääteleviä sektorikohtaisia ja yleisiä lakeja tulisi useammin käyttää luonnonsuojelun intressien varmistamiseen omistuskysymyksissä.

Suomessa vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 tehdyn valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisesti:

- Erityistä suojelua vaativista vesistä tulee valmistella valtioneuvoston periaatepäätös.

Rautalammin reitin suojelemiseksi vesien- ja luonnonsuojelun kannalta mahdollisimman hyvin

- Reitti kokonaisuudessaan tulee sisällyttää erityissuojelun periaatepäätökseen.
- Järvialueista Konnevesi ja Pohjois-Konnevesi tulee suojella niin, ettei vesioikeuden luvalakaan vesistöä saa pilata ja virtapaikoista Tyyrinvirran alue tulee muodostaa luonnonsuojelualueeksi.

## 6 Y H T E E N V E T O J A K U S T A N N U K S E T

Rautalammin reitin - Kansallisveden - kehittämissuunnitelma käsittää Suomenselältä alkavan ja Tarvaalanvirran kautta Saraveteen purkautuvan Rautalammin reitin alueen. Alueen pinta-ala on 7 082 km<sup>2</sup> ja järvisyys 20 %. Pääosa eli runsas 2/3 alueesta sijaitsee Kuopion läänissä ja noin viidesosa on Keski-Suomen läänissä sekä vähäinen osa Mikkelin ja Oulun lääneissä. Rautalammin reitin vesistöalueella asuu noin 57 000 asukasta. Elinkeinorakenne on vielä hyvin maatalousvaltainen (n. 35 %), ja teollisuus on lähinnä pienteollisuutta.

Rautalammin reitti on nimetty suojeluvesityöryhmän mietinnössä (Komiteanmietintö 1977:49) merkittäväksi suojelukohteeksi ja reitti on mukana myös v. 1990 asetetun ympäristöministeriön työryhmän esityksessä, joka luo pohjaa erityisesti suojeltavista vesistä tehtävälle valtioneuvoston periaatepäätökselle ja muille suojelutoimille. Lisäksi pohjoismaiden Ministerineuvoston luonnonsuojelutyöryhmä on luokitellut Rautalammin reitin erityistä suojeluarvoa omaaviin vesistöihin (Nordiske Vassdrag-vern og inngrep 1990). Suomen limnologinen yhdistys on esittänyt reittiä kansainväliseksi Project Aqua -kohteeksi.

Rautalammin reitti on vielä melko kirkasvetinen ja karu vesistöalue. Veden humuspitoisuus alenee selvästi latva-reiteiltä alaspäin ja on melko alhainen alaosan suurissa järvissä. Reitin järvillä on viime vuosina ollut havaittavissa rehevöitymiskehitystä, mikä ilmenee lähinnä leväkasvuston lisääntymisenä ja paikoin haitallisina sinileväkukintoina. Jätevesien kuormittamalla alueilla selvät vaikutukset ovat verraten paikallisia ja näkyvät yleensä rehevyyden lisääntymisenä. Vaikutusalueet ovat laajimmat suurten kalankasvatustilain alapiirillä. Veden laadun ja vesistön tilan säilyminen hyvänä sekä tapahtuneen rehevöitymiskehityksen katkaisu ovat olleet tälle suunnittelulle peruslähtökohtina.

Vesiluontoon ja vesimaisemaan liittyviä suojelualueita on Rautalammin reitillä runsaat 5 000 ha. Lisäksi rantojen-suojeluohjelmassa on kohteita neljältä järviolueelta. Suojelukohteissa eläimistö, kasvisto ja luonteenomainen vesimaisema tulisi pystyä säilyttämään ennallaan.

Vedenhankinta on reitin alueella järjestetty taajamien osalta lähes kokonaan vesilaitosten käyttämisestä pohjavesivarjoista ja haja-asutusalueiden osalta pääosin kiinteistökohtaisesti pienvedenhankintana. Tavoitteena on järjestää vedenhankinta kokonaan hyvälaatuisen ja riittävän pohjaveden varaan. Pohjaveden riittävyydessä ja laadussa esiintyvien ongelmien vuoksi tarvitaan pohjavesitutkimuksia yhteisvedenhankinnan edistämiseksi ja lisäksi pienvedenhankinnan kehittämistä on jatkettava intensiivisesti. Pohjaveden suojelemiseksi on käytettävä valvonnallisia keinoja, suojelusuunnitelmia ja vesioikeudellisia suoja-alueääräyksiä.

Rautalammin reitillä esiintyy kaikkiaan 27 luonnonvaraisesti lisääntyvää kalalajia. Taloudellisesti merkittävimmät kalalajit järviolueilla ovat muikku, hauki, ahven, made, lahna ja siika. Virtavesialueiden arvokkaimmat saalislajit ovat järvitaimen, siika ja harjus. Kalaistutukset ovat osaltaan vahvistaneet alueen kalakantoja (esim. taimen, siika, harjus, kuha), mutta jatkossa on laadittava koko reittiä koskeva pitkäntähtäyksen ohjelma alkuperäisten uhanalaisten kalalajien säilyttämiseksi ja kantojen vahvistamiseksi. Rapukantojen elvyttämiseksi ja vahvistamiseksi tarvitaan laajamittainen istutus- ja hoitosuunnitelma. Reitin kalavesien tilaa tulee parantaa ottamalla koko kalasto tehokkaan hyödyntämisen ja hoidon kohteeksi. Kala- ja rapuvesien kunnostustoimintaa sekä siihen liittyvää tutkimusta tulee lisätä. Kalastuslupien saantia tulee helpottaa ja yksinkertaistaa. Reitin kala- ja raputalouden elvyttämisen onnistumiseksi on välttämätöntä, että vesien hyvä laatu saadaan turvatuksi.

Runsaat rakentamattomat ranta-alueet ja hyvä veden laatu luovat erinomaiset edellytykset loma-asutukselle ja siihen liittyvälle vesien virkistyskäytölle. Reitin alueella on noin 7 600 loma-asuntoa eli 2 kpl rantakilometriä kohden. Rantakaavoja on vahvistettu tai kaavoitus käynnissä yhteensä 42 järven jollakin rannan osalla. Rantarakentamista ohjaavia yleis- ja osayleiskaavoja on hyväksytty tai suunnitteilla Pielavedellä, Karttulassa, Konnevedellä, Suonenjoella ja Tervossa. Suunnittelu ja rakentaminen saadaan nykyistä hallitummaksi ranta-alueille vahvistettavien yleiskaavojen avulla, joihin tulisi kuulua luonto- ja maisemaselvitys. Poikkeuslupin tai rantakaavan turvin tapahtuvasta rantarakentamisesta tulisi päästä kokonaan eroon. Kuntien rakennusjärjestykseen tulee sisältyä määräykset rakennuspaikan minimikoosta ja rakennuksen etäisyydestä vesistöstä.

Rautalammin reitillä veneily on jatkuvasti laajeneva vapaa-ajanvieton muoto. Uusia ulottuvuuksia veneilylle ja vesimatkailulle avaa Keiteleen kanava, joka tekee mahdolliseksi liikkumisen Pielavedeltä aina Lahteen ja Heinolaan saakka. Kanavan valmistuttua alueella liikutaan entistä suuremmilla veneillä. Rekisteröityjä veneitä on reitin alueella noin 800 kpl, ja niiden vuosittainen lisäys on ollut 1980-luvulla noin 10 %. Alueella on nykyisin myös matkustajalaivaliikennettä. Vesiliikenteessä merkittävin hanke ympäristövaikutusten kannalta on Haukiveden - Iisveden kanava eli ns. Savon kanava, joka toteutuessaan avaisi yhteyden Kymijoen vesistöstä Vuoksen vesistöön. Onkin tarpeen saattaa ajan tasalle Savon kanavan kannattavuusselvitys ja tehdä ympäristövaikutusten arviointi rakentamispäätöstä varten. Tärkeitä toimenpiteitä veneilyn ja vesimatkailun kehittämisessä ovat satamien ja laitureiden rakentaminen sekä niiden palvelutason nostaminen, veneilyreittien kehittäminen, vesiretkelyreittien (kanoottireittien) kunnostaminen ja jätehuollon järjestäminen.

Alueella tapahtuu nykyisin uittoa vain pääreitillä. Pielavesi - Neituri -väylä alkaa Pielaveden pohjoisosasta ja jatkuu Nilakan ja Rasvangan kautta Iisvedelle ja sieltä



Niiniveden ja kanavareitin kautta Keiteleeseen. Pohjois-Konnevedellä tähän yhtyy etelästä Konnevedeltä tuleva väylä. Pudotuspaikkoja on 5 kpl. Uittosääntöjä on voimassa vielä 12 kpl, jotka ovat pääreitin uittosääntöjä lukuunottamatta käyneet tarpeettomiksi. Tarpeettomat uittosäännöt onkin kumottava mahdollisimman nopeasti. Uittossa ja vesivarastoinnissa puutavarasta liukenee veteen erilaisia orgaanisia aineita ja ravinteita, josta johtuen puun vedessäoloaika on saatava mahdollisimman lyhyeksi. Suurimmille ja vesiensuojelun kannalta haitallisimmille pudotuspaikoille ja käsittelyalueille on järjestettävä vesistötarkkailu.

Maatalousmaan kuivatuksen ja tulvasuojelun ojitustöistä huolehtivat pääosin maanomistajat täysin itsenäisesti tai omatoimisesti valtion avustuksen turvin. Vesi- ja ympäristöpiirille tulee suunniteltavaksi ja toteutettavaksi vain sellaisia hankkeita, joissa on tarpeen pitää ojitustoimitus esim. ympäristövaikutusten laajuuden vuoksi. Ympäristölle haitallisimmat hankkeet tulee saattaa vesioikeuden luvan varaisiksi. Ojituksista ja vesistössä tapahtuvista rakennustöistä johtuvan kiintoaineen huuhtoutumisen ja muiden haittojen ehkäisyyn tulee käyttää tehokkaita menetelmiä (mm. lietealtaat, ojakatkot) ja kaivutyöt tulee tehdä mahdollisimman pitkälle kuivatyönä. Kuivatusojen ja -uomien varteen on jätettävä suojakaistat tai -vyöhykkeet. Uusia peruskuivatuksia tulee toteuttaa vain maataloustuotannossa säilyvillä alueilla.

Vesistön käyttö säännöstelyyn ja voimatalouteen on reitillä vähäistä. Säännösteltyjä yksittäisiä järviä on reitin alueella viisi ja lisäksi kaksi säännösteltyä järviryhmää. Näiden järviryhmien eli Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärven säännöstelyn ja Kiesimä - Sonkari - Vesantojärven säännöstelyn alarajaa on nostettava mahdollisimman pian. On myös selvitetävä mahdollisuudet aikoinaan maatalousmaan kuivatusta varten laskettujen järvien vedenpinnan nostoon. Vuonna 1987 voimaan tulleen koskien-suojelulain mukaan uusia voimalaitoksia ei saa rakentaa Rautalammin reitin alueella. Reitillä on kuusi toimivaa vesivoimalaitosta, jotka sijaitsevat reitin alaosalla.

Yhdyskuntien jätevesien osuus Rautalammin reitin kokonaiskuormituksesta on melko vähäinen, ja haitat rajoittuvat purkualueiden läheisyyteen. Reitillä on yhteensä 19 taajamaa ja matkailuyritystä, joiden jätevesien käsittely on järjestetty keskitetysti. Puhdistusteho on nykyisin keskimäärin 90 % fosforin ja 85 % orgaanisten aineiden osalta. Puhdistusta tulee tehostaa erityisesti orgaanisen, happea kuluttavan kuormituksen vähentämiseksi. Lisäksi on selvitetävä kokonaistypen tehokkaan poiston tarve. Puhdistamolietteen hyötykäyttömahdollisuuksia tulee parantaa. Haja- ja loma-asutuksen aiheuttama kuormitus on pieni ja ongelmat paikallisia. Ensisijassa asutus tulee liittää yleiseen viemäriin. Rannalla sijaisevalle loma-asunnolle suositellaan kuivakäymälää ja pesuvesien maahanimeytystä.

Kalankasvatus aiheuttaa reitin fosforivirtaamasta noin 6 %, mutta sen merkitys korostuu, koska kuormitus on liukoisessa muodossa ja valtaosa kuormituksesta keskittyy kesäaikaan. Kalankasvatuksen aiheuttamaa kuormitusta on edelleen vähennettävä ja selvitettävä laitosten alapuolisten syvänteiden hapetustarve sekä tehostettava alan tutkimusta. Verkkoaitus- ja verkkokassikasvatusta ei alueella tule harjoittaa.

Maatalous on Rautalammin reitillä huomattavin kuormittaja. Sen osuus reitin fosforivirtaamasta on 45 %. Peltoviljely aiheuttaa kaksi kolmasosaa ja karjatalous yhden kolmasosan maatalouden kokonaiskuormituksesta. Kiireellisin toimenpide on vähentää karjataloudesta aiheutuvaa vesistön kuormitusta rakentamalla riittävät varastointitilat eläinten lannalle ja tuorerehun puristenesteelle. Näin voidaan estää suorat päästöt vesistöön ja lopettaa karjanlannan talvilevitys. Karjatiloilta edellytetään v. 1995 jälkeen 12 kuukauden varastotilat. Peltoviljelyssä lannoitusta on tarkennettava ja vähennettävä. Kesannoinnissa tulee luopua avokesannoinnista ja suosia viherkesannointia. Suojakaistoilla ja vyöhykkeillä voidaan vähentää erityisesti kiintoaineiden ja fosforin huuhtoutumista. Torjunta-aineita tulee käyttää pidättyvästi jättäen suojavyöhykkeet avo-ojien ja vesistöjen varsille.

Metsätalouden osuus fosforivirtaamasta on reitin alueella noin 7 %. Ojitusalueilla tulee aina toteuttaa toimenpiteet, jotka ovat tarpeen kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumisen ehkäisemiseksi. Metsänlannoituksia tulee tehdä vain hyväkasvuisilla metsämailla, joilla puusto kykenee käyttämään hyväkseen ravinteet. Lannoitteiden pääsy suoraan ojiin tai vesistöihin on estettävä. Metsänuudistamisessa avohakkuualat on pidettävä pieninä. Maanmuokkauksessa on suosittava kevyitä menetelmiä ja hakkuualueiden kuivatus on pidettävä kunnossa. Metsäojituksessa, lannoituksessa, avohakkuissa ja maanmuokkauksessa tulee aina jättää riittävät suojavyöhykkeet vesistöjen ja valtaojien varsille.

Turvetuotannon aiheuttaman fosforikuormituksen osuus Rautalammin reitin fosforivirtaamasta on vain 0,5 %. Fosforikuormitus ei kuitenkaan ole paras suure kuvaamaan turvetuotannon vesistövaikutuksia, koska haitat johtuvat suurimmaksi osaksi kiintoaineesta, joka aiheuttaa hapenkulumista ja liettymistä alapuolisessa vesistössä. Vuoteen 1995 mennessä on järjestettävä kiintoaineen talteenotto myös vanhoille tuotantoalueille. Turvetuotannon alapuolisissa vesistöissä tulee selvittää hapetustarve ja jo turvetuotantoalueita suunniteltaessa mahdollisuus tehostaa vesiensuojelua esim. pintavalutus kentillä ja sala-ojituksella. Tuotannossa olevien soiden pinta-alaa on vähennettävä Rautalammin reitillä nykyisestä noin 2 500 hehtaaria 2 000 hehtaariin. Uudet turvetuotantohankkeet tulee pääsääntöisesti saattaa vesioikeuskäsittelyyn. Myös käytössä olevien alueiden vesioikeuskäsittelyn tarve tulee tutkia.

Laskeumana suoraan vesistöön tulevan fosforin osuus fosforin kokonaisvirtaamasta on reitillä huomattava, 23 %. Suuri osa sateesta ja myös laskeumasta tulee avovesikautena. Luonnonhuuhtoutuman osuus Rautalammin reitin fosforivirtaamasta on 16 %. Luonnonhuuhtoutuman ei kuitenkaan katsota rehevöittävän vesistöjä.

Reitin erityissuojelun takia luonnon ja vesiympäristön tutkimus saa korostetun merkityksen. Edustavana reittivetenä Rautalammin reitti sopii hyvin luonnonvaraperustan tutkimuskohteeksi, jossa voidaan mm. etsiä ympäristön kriittisiä kuormitustasoja ja jota voidaan käyttää perustilavertailussa muissa vesistöissä tehtävien tutkimusten kanssa. Kuormituksen vähentämistutkimus etenkin kalankasvatuksen ja turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden päästöjen vähentämiseksi on tärkeää.

Lainsäädäntöön ja rahoitustapoihin, joilla vesiensuojelua ja eri käyttömuotoja voidaan edistää, tulisi saada parannuksia. Muutostarpeita on mm. loma-asutuksen, veneilyn, kuivatuksen ja tulvasuojelun, säännöstelyn, maa- ja metsätalouden, turvetuotannon ja jätehuollon sekä suojelun osalla.

Rautalammin reitin kehittämissuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden kustannuksista on tehty vain alustavia karkeita arvioita. Suurin kustannuserä, noin 100 milj. mk, tulee maatalouden osalle lantaloiden, virtsasäiliöiden ja puristenesteen varastointitilojen laajentamisesta. Yhdyskuntien jätevesien käsittelyn tehostamisesta aiheutuu noin 80 milj. mk investoinnit sekä nykyisen ja lisääntyvän loma-asutuksen jätevesien asianmukaisen käsittelyn järjestämisestä noin 60 milj. mk investoinnit. Turvetuotannon ja kalankasvatuksen vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset ovat molemmat 2 milj. mk suuruusluokassa. Jätehuollon parantaminen maksaa suunnilleen 45 milj. mk. Veneilyyn liittyvät investoinnit satamien, laitureiden ja rantautumispaikkojen sekä väylien ja reittien osalta ovat noin 30 milj. mk ilman Savon kanavaa, jonka kustannukset lienevät 400 milj. mk suuruusluokkaa. Säännöstelyjen uusimiseen ja uittosäätöjen kumoamiseen kuuluvien töiden kulut ovat yhteensä noin 1 milj. mk. Kalataloudellisten kunnostushankkeiden investointikustannukset ovat arviolta 5 milj. mk sekä kala- ja raputalouden hoito-ohjelmien mukaiset kustannukset noin 1 milj. mk/a. Myös tutkimuksista ja suojelusta aiheutuvat menot on arvioitu vuosikustannuksina, joita rantojensuojeluun menevät korvaukset (ehkä noin 5 milj. mk/a) mukaan lukien kertyy noin 12 milj. mk/a. Valtion tulee osallistua erityissuojelusta mahdollisesti kunnille, yritystoiminnalle ym. tahoille aiheutuvien lisäkustannusten rahoitukseen.

## K I R J A L L I S U U S

- Ahonen, P. & Pirttijärvi, J. 1972: Pohjois-Keiteleen kalatalousselvitys vuosina 1971 - 72. Keski-Suomen maataloskeskus.
- Ahtiainen, M. 1988: Effects of cleanculting and forestry drainage on waterquality in Nurmes study. Symposium on the hydrology of wetlands in temperate and cold regions - vol.1. Joensuu, Finland 6.-8. june 1988. Suomen Akatemian julkaisuja 4/1988, s. 206-219.
- Auvinen, H., Toivonen, J., Heikkinen, T. ja Manninen, K 1983: Kalastus Vuoksen vesistön eteläosissa v. 1979. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 7:1-16.
- Bergqvist, B., Lundin, L. & Andersson, A. 1984: Hydrologiska och limnologiska konsekvenser av skogs- och myrdikning. Siksjöbäcksområdet. Uppsala Universitet, limnologiska institutionen. Forskningsrapport nro 9 (Ref. Komiteanmietintö 1987:62).
- Eloranta, A. 1983 A: Konneveden ja Liesveden välisen koskijakson kalastosta. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 34, s. 63-85.
- Eloranta, A. 1983 B: Harjus (Thymallus Thymallus). Rautalammin reitin alaosassa. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 34, s. 87-129.
- Etelä-Savon seutukaavaliitto 1988: Seutukaavan luonnonsuojelualuevaraukset 1987. Raportti 1988.
- Hakkari, L. Nyrönen, J. & Roos, A. 1979: Keiteleen kalataloustutkimus ja alustava hoitosuunnitelma. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja 80, s. 1-54.
- Hynninen, P. & Sepponen, P. 1983: Erään suoalueen ojituksen vaikutus purovesien laatuun Kiiminkijoen vesistöalueella Pohjois-Suomessa. Silva Fennica vol. 17 nro 1 (Ref. Komiteanmietintö 1987:62).
- Kaasinen, A. 1984: Iisalmen reitin yläosan hajakuormitusselvitys. Vesihallituksen monistesarja nro 221. Kuopio.
- Kauppi, L. 1979: Phosphorus and nitrogen input from rural population, agriculture and forest fertilization to watercourses. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja nro 34, s. 35-46. Helsinki.
- Kauppinen, J., 1983: Pohjois-Savon kuikkainventointi. Siivekäs 4, s. 43-49.
- Kauppinen, J. & Pakarinen, R. 1984: Pohjois-Savon kuikat. Siivekäs 5, s. 111-116.



- Keinänen, A. 1984: Konneveden kalasto ja kalastus vuosina 1969 - 1970. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 19, s. 1-55.
- Kenttämies, K. 1981: The effects on waterquality of forest drainage and fertilization on peatlands. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja nro 43, s. 24-31. Helsinki.
- Keski-Suomen seutukaavaliitto 1985: Keski-Suomen seutukaava 1. vaihekaava. Sarja A, julkaisu nro 10. Jyväskylä.
- Keski-Suomen seutukaavaliitto 1988: Keski-Suomen seutukaava 2. vaihekaava. Sarja A, julkaisu nro 14. Jyväskylä.
- Keski-Suomen seutukaavaliitto 1988: Keski-Suomen seutusuunnitelma 1988, osat I-III. Sarja A, julkaisut nro 15-17. Jyväskylä.
- Kiiski, J. & Eronen, T. 1988: Kalastuskuntien ja yksityisten vesialueiden toiminta Kuopion kalastuspiirissä v. 1986. Kuopion kalastuspiirin tiedotus nro 6, s. 1-49.
- Knuutinen, J., Rautalammin ympäristönsuojelulautakunta 1989: Rautalammin arvokkaat luontokohteet. Moniste. Rautalampi.
- Konsultointi- ja viestintätoimisto Jukka Juusela Ky 1988: Keiteleen - Päijänteen kanavan merkitys matkailuelinkeille. Jyväskylä.
- Kuopion lääninhallitus, poliisitoimisto: Tilastot vuosilta 1979 - 1989 Kuopion läänissä rekisteröidyistä veneistä. Kuopio.
- Kuopion museo 1978: Järviliikennettä Pohjois-Savossa. Kuopion museon kulttuurihistorian osaston julkaisu 1. Kuopio.
- Kymin Uittoyhdistys: Toimintakertomukset v. 1973 - 1989. Heinola.
- Lyytikäinen, A. 1988: Kalasääsken pesimistulos Pohjois-Savossa 1986-87. Siivekäs 8, s. 90-94.
- Lyytikäinen, A. & Väliavaara, R. 1991: Etelä-Konneveden luonto- ja maisemaselvitys.
- Lähteenmäki, R. 1988: Hapetuksen vaikutuksesta Pieksänjärven kalatalouteen. Moniste.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1977: Soidensuojelun perusohjelma. Komiteanmietintö 1977:48. Helsinki.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1977: Erityistä suojelua vaativat vedet. Komiteanmietintö 1977:49. Helsinki.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1981: Valtakunnallinen lintu-vesiensuojeluohjelma. Komiteanmietintö 1981:32. Helsinki.

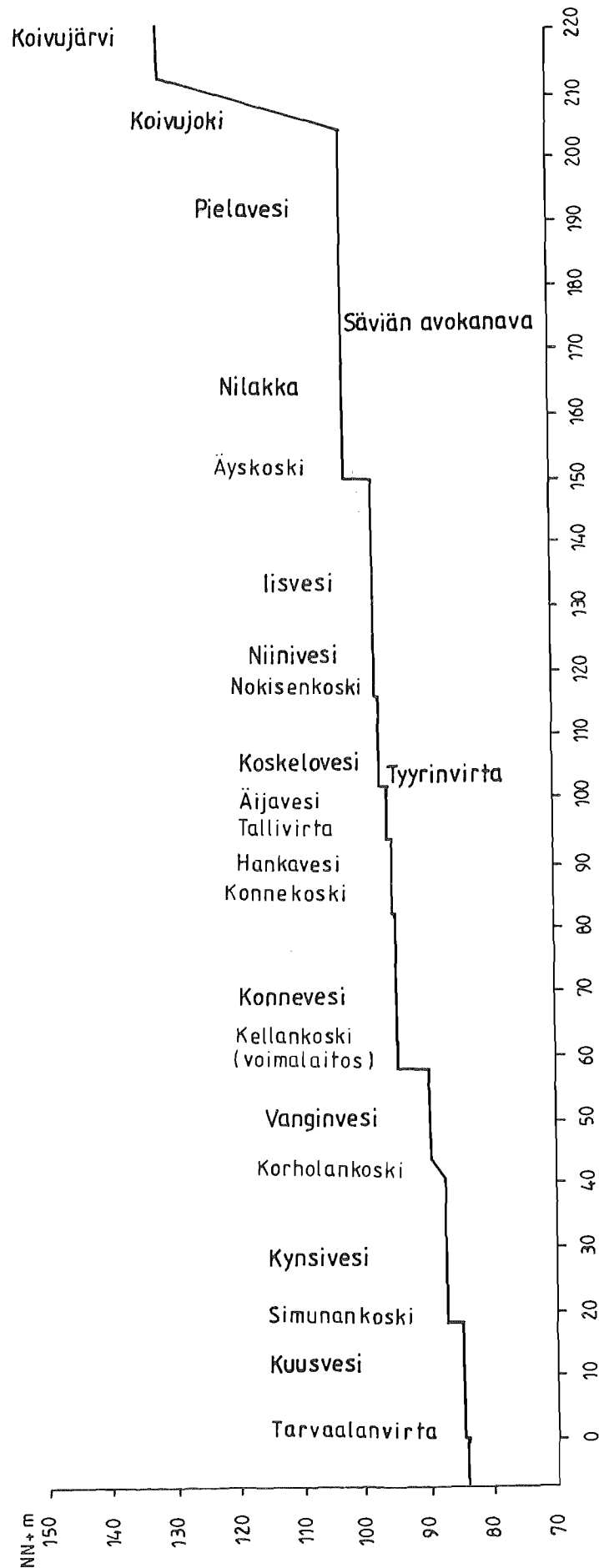
- Maa- ja metsätalousministeriö 1987: Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1987: 62. Helsinki.
- Marja-Aho, J. & Koskinen, K. 1989: Turvetuotannon vesistövaikutukset. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisu nro 36. Helsinki.
- Miettinen, T. 1992: Pohjois-Savon vanhat vesirakenteet. Diplomityö Oulun yliopiston rakentamistekniikan osastolla. Oulu.
- Mäkelä, M. 1990: Ravinteiden poisto ja nitrifiointi yhdyskuntajätevesien käsittelyssä - tarve ja toteutus. Esitelmä vesihallinnon koulutuspäivillä 6.-7.2.1990, Jyväskylä. Moniste.
- Nordisk Ministerråd: Nordisk Vassdrag - vern og inngrep. Miljörapport 1990:11. Trondheim.
- Pakarinen R., Suonenjoen ympäristönsuojelulautakunta 1989: Suonenjoen arvokkaat luontokohteet. Selvitys 1988. Moniste. Suonenjoki.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1976: Pohjois-Savon lintujärvet ja niiden suojelu. Sarja A:25. Kuopio.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1978: Pohjois-Savon seutukaava 1. vaihekaava. Sarja A:39. Kuopio.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1982: Pohjois-Savon seutukaava 2. Seutukaava 1:n muutokset. Sarja A:53. Kuopio.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1986: Pohjois-Savon seutukaava 3. Sarja A:75. Kuopio.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1989: Sisä-Savon jätehuolto-suunnitelma. Sarja A:74. Kuopio.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1990: Iisalmen seutukunnan jätehuollon yleissuunnitelma. Luonnos. Kuopio.
- Rekolainen, S. 1989: Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. Aqua fennica 19.2.1989, s. 95-107.
- Sallantaus, T. 1983: Turvetuotannon vesistökuormitus. Helsingin yliopisto. Pro gradu -työ. Julk. kauppa- ja teollisuusministeriö, energiaosasto. Sarja D:29. Helsinki.
- Sallantaus, T. 1986: Metsänlannoitus ja turvetalous vedenotto-vesistöjen kuormittajina. Vesitalous 4/1986.
- Sallantaus, T. 1986a: Soiden ja metsätalouden vesistövaikutukset. Kirjallisuuskatsaus. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 11.
- Santala, E. 1990: Pienet jäteveden maapuhdistamot. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja B. Helsinki.
- Saloheimo, V.A. 1959: Rautalammin historia.

- Selin, P. & Koskinen, K. 1985: Laskeutusaltaiden vaikutus turvetuotantoalueiden vesistökuormitukseen. Vesihallituksen tiedotus 262. Helsinki.
- Sipponen, M. & Aaltonen, R. 1986: Keski-suomalaisten harjoittama kotitarve- ja virkistyskalastus v. 1981 kalastusalueittain luokiteltuna. Keski-Suomen kalastuspiirin tiedotus nro 2, s. 1-43.
- Sorjonen, P., Lahti, E. & Lindqvist, O. 1989: Sisä-Savon rapukannoista ja niiden elvyttämisestä. Kuopion yliopiston soveltavan eläintieteen laitos.
- Suomen Vene- ja moottoriyhdistys ry. Finnboat: Venemoottorien tukkumyyntitilastot v. 1970 - 1989. Helsinki.
- Tie- ja vesirakennushallitus 1988: Suositus johtojen alikulukorkeuksista sisävesistöissä, osa II. Helsinki.
- Toivonen, J., Auvinen, H., Sundberg, A. & Auvinen, S. 1988: Pyhäjärven (Turun ja Porin läänin) siika- ja muikkukannat ja niiden kalastus vuosina 1971 - 87. Käsikirjoitus.
- Vaihtinen, S. 1988: Hankasalmen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto, biologian laitos.
- Vaihtinen, S. 1989: Konneveden - Kuusveden kalastusalueen ja Koskelo-Konneveden kalastusalueen Konneveden osa-alueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus. Moniste.
- Valkeajärvi, P. 1984: Konneveden kalakannat, kalastus ja muikun saalisvarat. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja 125, s. 45-128.
- Valkeajärvi, P. & Toivonen, J. 1983: Konneveden kalakannat ja lämpötilaolot vuosina 1970 - 1978. RKTL, kalantutkimusosasto. Moniste.
- Valkeajärvi, P., Bagge, P., Janhonen, I. & Olkio, K. 1991: Konneveden nuotta-apajat. Konneveden kalatutkimus ry. Moniste.
- Vesihallitus 1976: Veneily ja sen ympäristöhaitat. Vesihallituksen tiedotus 106. Helsinki.
- Vesihallitus 1977: Kymijoen vesistön yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelma II osa. Vesihallituksen tiedotus 122. Helsinki.
- Vesihallitus 1980: Kymijoen vesistön yläosan veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelma. Vesihallituksen tiedotus 202. Helsinki.
- Vesihallitus 1984: Puutavaran vesivarastoinnin vaikutus vesistöön. Vesihallituksen monistesarja nro 279. Helsinki.

- Vesihallitus 1984: Rautalammin reitin alaosan vesiensuojelun yleissuunnitelma. Vesihallituksen monistesarja nro 243. Helsinki.
- Vesihallitus 1985: Saha- ja kyllästystoiminnan sekä uiton ja tukkien varastoinnin vesiensuojelukysymyksiä. Työryhmän loppuraportti. Vesihallituksen monistesarja nro 329. Helsinki.
- Vesi- ja ympäristöhallitus 1988: Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20. Helsinki.
- Vesi- ja ympäristöhallitus 1989: Vesistöhankkeiden rakentamisvaiheesta vesiympäristölle aiheutuvien haitallisten vaikutusten vähentäminen. Luonnos 6.7.1989.
- Vesi- ja ympäristöhallitus 1990: Päijänteen veneliikennelaskenta 1990. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 242. Helsinki.
- Ympäristöministeriö 1988: Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. Sarja B 12/1988. Helsinki.
- Ympäristöministeriö 1989: Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma, kartta A. Sarja C 44/1989. Helsinki.
- Ympäristöministeriö 1990: Puhdistamolietetyöryhmän mietintö. Ympäristöministeriön julkaisu. Työryhmän mietintö 53, 1990. Helsinki.
- Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto 1990: Venesatamien luokitus. Ohje 2, 1990. Helsinki.



## RAUTALAMMIN PÄÄREITIN PITUUSLEIKKAUS

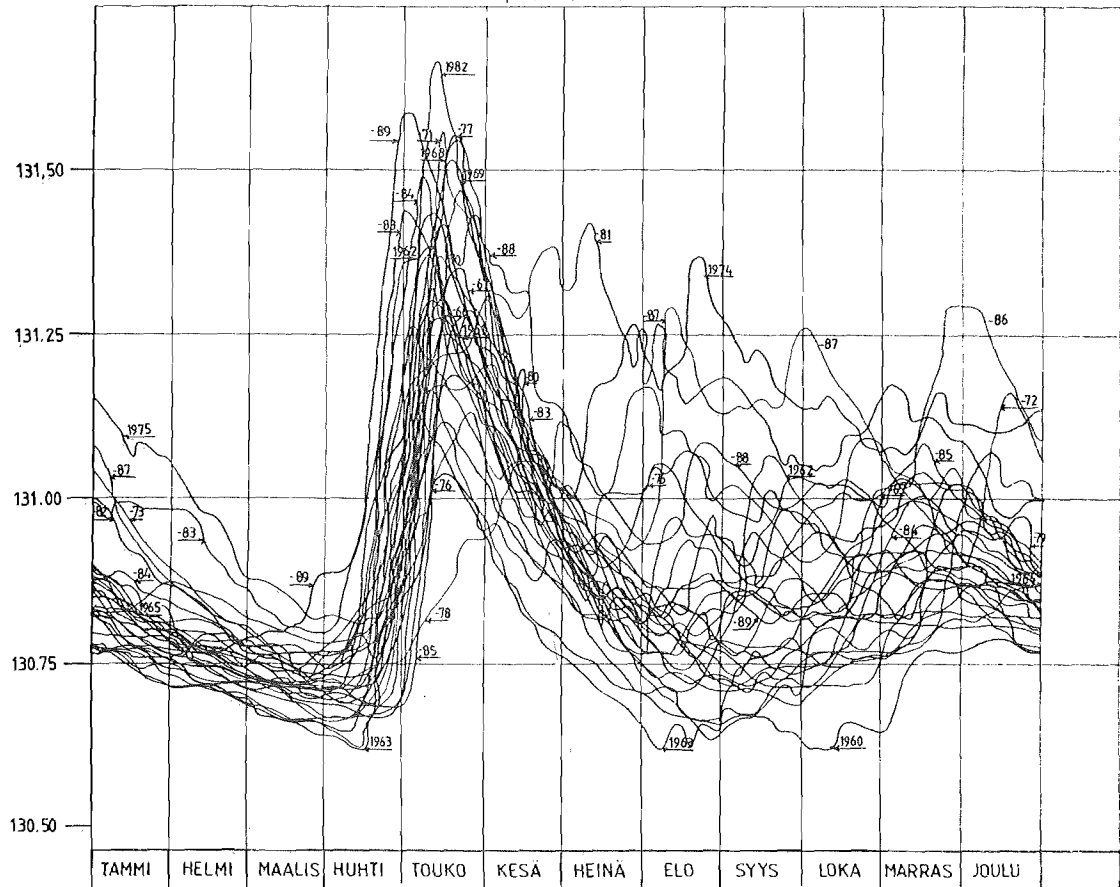


## Liite 2/1

## RAUTALAMMIN REITIN ERÄIDEN JÄRVIEN VEDENKORKEUKSIA v. 1960-1989

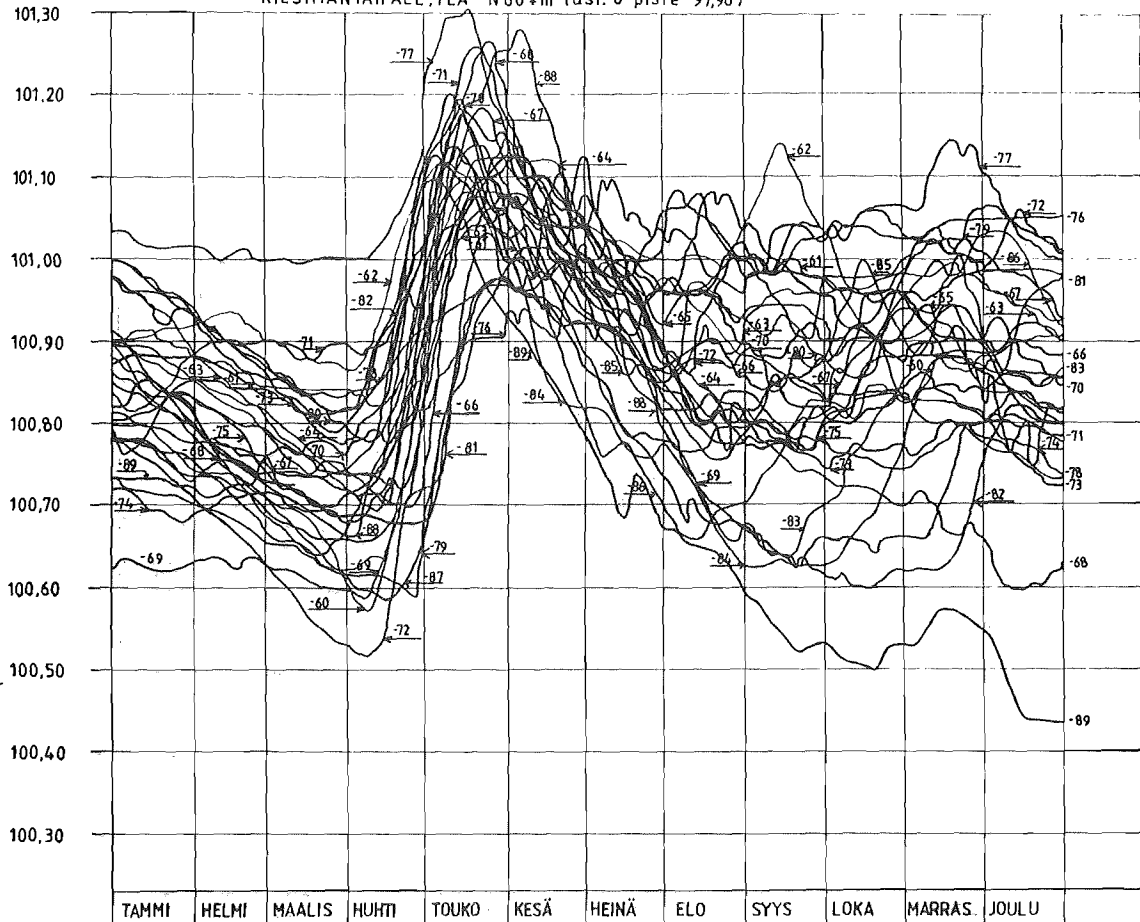
## Koivujärvi

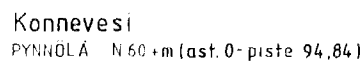
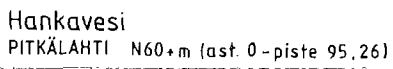
HALMENIEMI N60+m (ast. 0 -piste 129,97)



## Kiesimä

KIESIMÄNTAIPALE, YLÄ N60+m (ast. 0 -piste 97,96)





Liite 3  
RAUTALAMMIN REITIN LINTUVEDET

Kohde	Kunta	Suojelu- peruste	Merkitys valtak. lintuves. suoj.oh- jelmassa	Suojelu- vaihe	Pinta- ala ha
Hetejärvi	Keitele	VLSO, PSSK	K	valtioneuvoston päättös	205
Tuomiojärvi	Jäppilä	- " - , E-S VK	K	- " -	239
Keihäsjärvi	Karttula	- " - , PSSK	V	- " -	115
Pitkäjärvi	Pieksämäki	-	V	-	83
Vehkalampi-					
Uuhilampi					
Kirkko-Surnui					
Pieni Kaihlanen	Pieksämäen mlk	- " - , E-S VK	V	- " -	153
Pörönlampi	Hankasalmi	- " - , K-S VK	V	- " -	74
Suojärvi	Karttula	- " -	M		18
Matojärvi	Karttula	- " - , PSSK	M		102
Selkäydenjärvi	Pielavesi	- " - , - " -	M		36
Pohjalampi	Pielavesi-	- " - , - " -	M		18
Kaihlanen	Tervo	- " - , - " -	M		26
Keskinen	Pieksämäen mlk	- " -	M		44
Vuonteenlahti	Hankasalmi	VLSO, K-S VK	M		
Lappajärvi	- " -	VLSO	M		
Ylimmäinen ja	Keitele	PSSK			42
Keskimmäinen	- " -	- " -			54
Lahnasjärvi	- " -	- " -			
Itälampi	Karttula	PSSK			1
Toivionlampi	Rautalampi	- " -			24
Limalampi	Hankasalmi	- " -			24
Läyniönlampi	- " -	K-S VK			17
Pöijäslampi	Karttula	Pohjois-Savon			11
Pirttilampi	- " -	lintujärvet ja			14
Pieni Korppinen	Pielavesi	niiden suojelu			14
Haapajärvi	- " -	- " -			134
Jousjärvet	- " -	- " -			30
Tervalampi	Rautalampi	- " -			8
Hanhilampi	- " -	- " -			10
Kutanlampi	Tervo	- " -			14
Pieni-Sääks- järvi	Vesanto	- " -			10
Ylä-, Keski- ja Ala-Asinjärvi	- " -	- " -			41
Asinjärvi	- " -	- " -			
Kutemainen	- " -	- " -			26
Mäkilampi	- " -	- " -			8

VLSO = valtakunnallinen lintuvesiensuojeluohjelma  
PSSK = Pohjois-Savon seutukaava  
K-S VK = Keski-Suomen vaihekaava  
E-S VK = Etelä-Savon vaihekaava  
K = Kansainvälisesti arvokas  
V = Valtakunnallisesti arvokas  
M = Maakunnallisesti arvokas



## RAUTALAMMIN REITIN SUOJELUSUOT

Kohde	Kunta	Suojelu- peruste	Muu suo- jelumer- merkitys	Suojelu- vaihe	Pinta- ala ha
Majootsuo	Jäppilä	VSSPO, E-S VK		LH:n päätös	50
Paasveden-Puru- veden rantasuot	Jäppilä	- " -			200
Ringinsuo	Suonenjoki	PSSK		Laki (676/89)	160
Juurikkasuo	Pieksämäen mlk	- " - -"-		Asetus (801/85)	80
Saarisuo	- " -	- " - -"-			83
- " -	Pielavesi	PSSK			
- " -	Kiuruvesi	-"-			
Penkkisuo	Pielavesi	-"-	linnusto	LH:n päätös	295
Koivusuo	- " -	-"-	erämaa- luonto		112
Kauppisneva	Karttula	-"-	opetus- kohde	- " -	37
Niinipuro	- " -	-"-	kasvill.		8
Rahkasuo,	- " -	-"-			28
Heinä-Selkee					
Kirjosuo	Suonenjoki	-"-		LH:n päätös	125
Heposuo	- " -	-"-		- " -	57
Lappalansuo	- " -	-"-		- " -	15
Vakkarsuo	Rautalampi	-"-		- " -	59
Isosuo	Konnevesi	K-S VK			65
Suonpohjansuo	Jäppilä	E-S VK		LH:n päätös	16
Kirkkokankaan aarnialue	Pieksämäen mlk	-"-		MH:n päätös	45
Heinälamminsuo	- " -	-"-		- " -	39
Suurisuo	- " -	-"-		LH:n päätös	36
Korvassuo	- " -	-"-		- " -	61
Mökinniemensuo	Suonenjoki			- " -	

VSSPO = valtakunnallinen soidensuojelunperusohjelma  
 PSSK = Pohjois-Savon seutukaava  
 K-S VK = Keski-Suomen vaihekaava  
 E-S VK = Etelä-Savon vaihekaava  
 LH = Lääninhallitus  
 MH = Metsähallitus

## Liite 5

RAUTALAMMIN REITIN MUITA SUOJELUKOhteITA (POHJOIS-SAVON SEUTUKAAVA, KESKI-SUOMEN VAIHEKAAVA JA ETELÄ-SAVON VAIHEKAAVA)

Kohde	Kunta	Suojelu- peruste	Suojelu- vaihe	Pinta- ala ha
Koivujoki	Pielavesi	maisema		22
Muinais-Saimaan lasku-uoma	- " -			
Hirvijärven lehto	- " -	valtakunn. lehtojen suoj.ohj.		7
Elosaari	Keitele, Tervo	maisema		159
Selkäsaari	Keitele	kasvisto		1
Uiperonlahti	Tervo	maisema		49
Manginniemi	- " -	- " -		28
Lintuniemi	Karttula	- " -		12
Kakkisenjärvi	- " -	- " -		448
Rimminlahti	Suonenjoki	tulvaniitty		24
Junkniemen lehto	- " -	valtakunn. lehtojen suoj.ohj.		11
Tyyrinvirta	Rautalampi	maisema		84
Joutenniemi	- " -	- " -		30
Kuninkaansaari	- " -	- " -		154
Hämeenniemi	Rautalampi	- " -		32
Karhulampi-	- " -	- " -		66
Laattalampi				
Kalaja-Kituvuori	- " -	kasvisto eläimistö		296
Konnekoski	- " -	maisema		17
Jänissaaren lehto	Jäppilä	kasvisto		1,5
Honkaneva	Konnevesi	kasvisto, linnusto		50
Siikakoski	Konnevesi	kalasto		10
Karinkoski	- " -	- " -		11,7
Kellankoski	- " -	- " -		16,8
Korholankosket	Hankasalmi	- " -		31,5
Korholankosket	Konnevesi			28,7
Kärkkäiskylän eläimis- tön suojelualue	Hankasalmi	eläimistö		83
	Konnevesi	- " -		173
Kirkkonie- mi	Laukaa	kasvisto, maisema		13
Kirkkosaari				
Simunankoski	- " -	- " -		19
Kalasääsken pesä- haapa	Tervo		LH:n päätös	
Kalasääsken pesä- mänty	Vesanto		- " -	
Kalasääsken pesä- mänty	Suonenjoki		- " -	
Jauholan luonnon- suojelualue	Hankasalmi	kasvisto, maisema	- " -	0,4
Keurunlammit	Suonenjoki	kasvisto,	- " -	82
Haavikkolehto	- " -	linnusto	- " -	
Uhnionmäenrinne	Pieksämäen mlk	kasvisto	- " -	5

## RAUTALAMMIN, SUONENJOEN JA KONNEVEDEN ARVOKKAAT LUONTOKOhteet

RautalampiSuot

- Koululahden suo, Rantasuo, Hetto, Multaharjun suo (1) ja (2), Oikarinlammen suo, Umpilammen suo, Likolahden suo, Rastunjoen alajuoksun rantamaat, Lonkarin suo, Tukan suo, Korpipuron alajuoksun suot, Kierinniemen suo, Kokkovuoren suo, Vakkarsuo pohjoispää, Kuutinharjun suo, Savijärven suo, Häkäräsuo, Kaipiolammen suo, Särkisuo, Loukkuvuoren suo, Lähdekallion suo, Suosalon suo, Vaivion suo, Hetelammit, Metsälampi, Vetosuo, Mommonlammen suo, Iso-Lautalammen suo, Tökrönsuo, Soikkarin suo, Vihtasen suo ja Rajavuoren suo.

Kosket ja virrat

- Nokisenkoski, Myhinkoski, Mehtiönkoski - Keskinen - Kuorekoski

Järviluonto

- Vihtajärvi - Vihtajoki, Tervolan kanava, Väistinniemen tyvi saarineen, Kerkonniemi saarineen, Parkarilansalon eteläpää lähisaarineen, Lökkisaaret, Enonniemen rantue saarineen, Lammassalo - Hannu - Haapasaari pikkusaarineen, Kumpusaari - Kokkosaari pikkusaarineen, Kodanovisenselän lounaisreunan saaristo, Hännänniemi

Lintuluodot ja -saaret

- Ristisaaret, Leppäniemi - Taipaleensaaret, Joutenlahden pikkusaaret, Matinluodot, Salakkasaari, Kalliosaari, Haukisaari, Pieni Kalliosaari, Motlikki

Lintuvedet

- Myllylänlampi, Kivilahti - Mustalahti - Mujulahti, Sääksenlahti, Kierälampi, Koipilampi, Tervalampi, Hetteinen, Savijärven kosteikko

Uhanalaiset ja harvinaisen kasvilajit

- Kiesimä, Leppälahden pikkusaari, Kerkonkoski, Kerkonjoki, Koskelovesi, Kajusaari, Etelä-Konnevesi, Kaksoiset

SuonenjokiJärvi- ja saaristoluonto

- Virmasveden lounainen saaristo, Paasveden itärannan saaret, Kajusaari

Joet, purot, lammet

- Suonenjoki, Pieni-Rytänen

Suot

- Onkilammen lehtokorpi, Kolmisopen suo, Käki - Tahvonlahden korpi

KonnevesiUhanalaiset kasvit

- Haapalampi, Närepuron lehtokorpi, Ruuhimäen lehto

## Liite 7

## RAUTALAMMIN REITIN VEDENHANKINTA V. 1988

Kunta	Vesihuol- lon yleis- suunnitelma	Lähde- kartoitus	Pohjavesivarat			
			Antoisuus $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$	Käytössä $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$	Tarve v.2010 $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$	VEO:n lupa vuosi/ $\text{m}^3 \text{d}^{-1}$
Pielavesi	1987	on	1 100 (pintavettä 700)	340	990	1984/600
Keitele	1988	on	1 500	458	745	1989/700
Tervo	1986	on	1 200	252	375	1977/500
Karttula	1990	on	800	189	310	1974/300 1979/500
Vesanto	1986	on	1 200	252	375	1977/500
Suonenjoki	1990	on	7 500	1 503	2 500	1973/1400 1977/1350
Pieksämäki	1982	ei	4 350	3 200	3 200	1974/700 1963/1500 1977/350
Rautalampi	kesken	on	2 400	405	600	1973/600
Konnevesi	ei	on	530	221	400	uusi ottamoalue 1988/400
Hankasalmi	ei	on	-	pintavesi- laitos	820	
Laukaa	ei	on	6 650	10	15	-



## RAUTALAMMIN REITIN VAHVISTETUT RANTAKAAVAT V. 1990

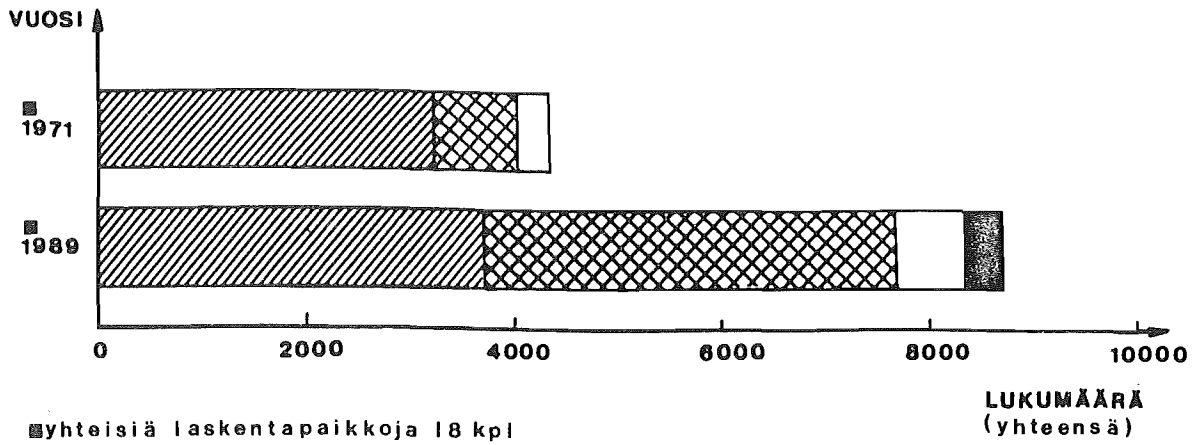
Kunta	Vesistö	Ranta- viivan pituus km	Kaavojen luku- määrä kpl	Ranta- viivaa km	Rak. paik. viivasta kpl	Osuus ranta- %
Kiuruvesi } Pielavesi } Pielavesi } Keitele }	Koivujärvi	88	2	31,5	96	36
Tervo	Nilakka	350	7	46,5	200	13
Tervo	Koros	11	1	0,7	7	6
Tervo	Ahveninen	31	1	1,6	13	5
Keitele	Nilakka		1	4,5	16	
Suonenjoki	Iisvesi	117				
Rautalampi	{ Niinivesi	172	5	13,8	103	
	{ Miekkavesi	29				
	{ Koskelovesi	56				
Karttula	Tallusjärvi	89	1	1,2	6	1
Karttula	Kuttajärvi	74	1	4,6	19	12
Suonenjoki	Iso-Rasti	16	2	3,9	22	24
Suonenjoki	Suontien- selkä	72	1	1,2	9	13
Pieksämäki mlk	Ahveninen	47	2	4,9	34	10
Rautalampi	{ Myhijärvi					
- " -	{ Mehtiö	54	1	15,1	42	28
- " -	{ Valkeinen					
Vesanto						
Rautalampi	Konnevesi	570	4	12,2	77	2
Konnevesi						
Hankasalmi	Hankavesi	52	1	3,6	20	7
Laukaa	{ Kynsivesi					
	{ Lonkkilampi					
	{ Lankajärvi	235	7	20,6	103	9
	{ Kuusvesi					
	{ Leivonvesi					
Laukaa	Uurainen	47	3	7,8	36	17
- " -	Nurmijärvi	12	1	4,0	2	33
Kangasniemi	Lääminki	31	1	4,2	40	14
Yhteensä		2 153	42	181,9	845	8

## Liite 9

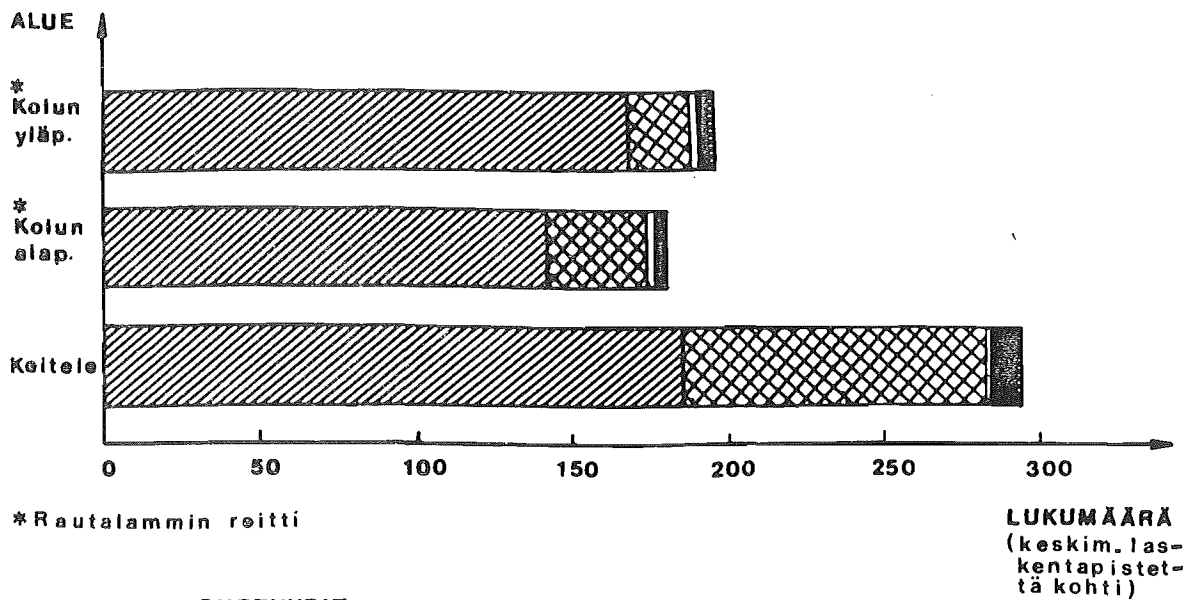
## RAUTALAMMIN REITILLÄ VIREILLÄ OLEVAT RANTAKAAVAT 1.5.1990

Kunta	Vesistö	Ranta- viivan pit. km	Kaavojen luku- määrä kpl	Ranta- viivaa km	Osuus ranta- viivasta %
Tervo					
Keitele					
Pielavesi	Nilakka	350	2	29,1	8
Pielavesi	Petäjäjärvi	10	1	5,4	54
Pielavesi	Iso-Panka	23	1	4,1	18
Tervo	Saarinen	10	1	2,8	28
- " -	Rasvanki	80	1	3,5	4
Karttula	Kivijärvi				
- " -	Kaija				
- " -	Etel. Poski- lampi	27	1	6,5	24
- " -	Poskilampi				
Rautalampi	Kiesimä	38	1	2,8	7
Rautalampi	Miekkavesi	29	1	6,0	6
- " -	Koskelovesi	56			
Pieksämäen mlk	Ahveninen	57	1	6,0	10
- " -	Mehtiö				
- " -	Salonen	8	1	4,6	58
Pihtipudas	Kinturi	11	1	2,4	22
Konnevesi	Jouhtijärvi				
	Saittalampi				
	Kaitanen	11	1	4,0	36
	Iso- ja Pien- Niemislampi				
Laukaa	Konnevesi	570	1	3,4	1
- " -	Liesvesi	40	1	1,3	3
- " -	Kynsivesi	151	1	2,5	2
Yht.		1 471	16	84,4	6

VENEIDEN LUKUMÄÄRÄ VENETYYPEITTÄIN PÄIJÄNTEEN VENELIIKENNE-  
LASKENNASSA V. 1971 JA 1989



VUOSI 1989 (VIIKONLOPPU 7.7.-9.7.1989)



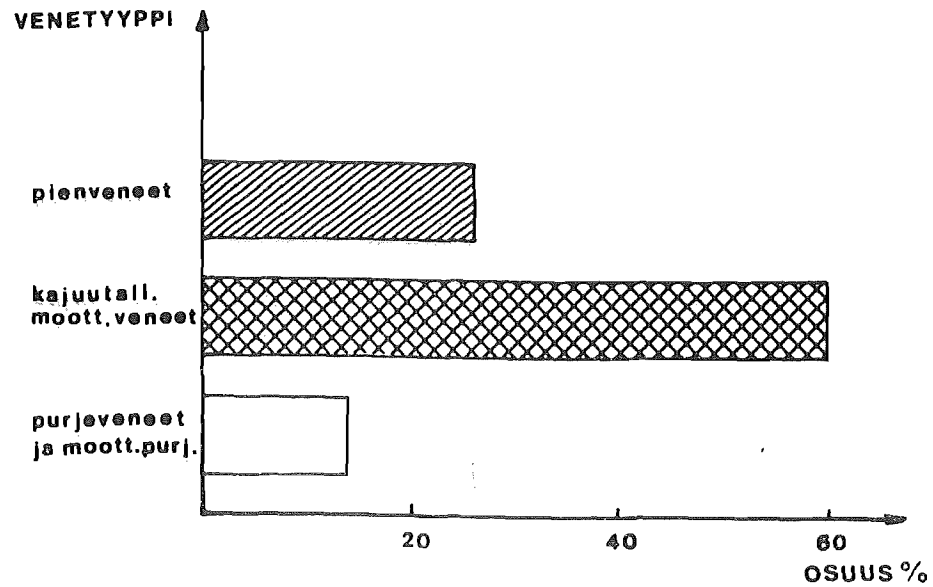
VENETYYPIT

- Pienveneet (soutu- ja avomoottoriveneet, kanootit) < 5m
- kajuutalliset moottoriveneet > 5m
- purjeveneet ja moottoripurjehtijat
- moottori- tai höyryalukset > 15m
- rahtialukset > 30m
- muut erikoisalukset ja/tai kuljetukset

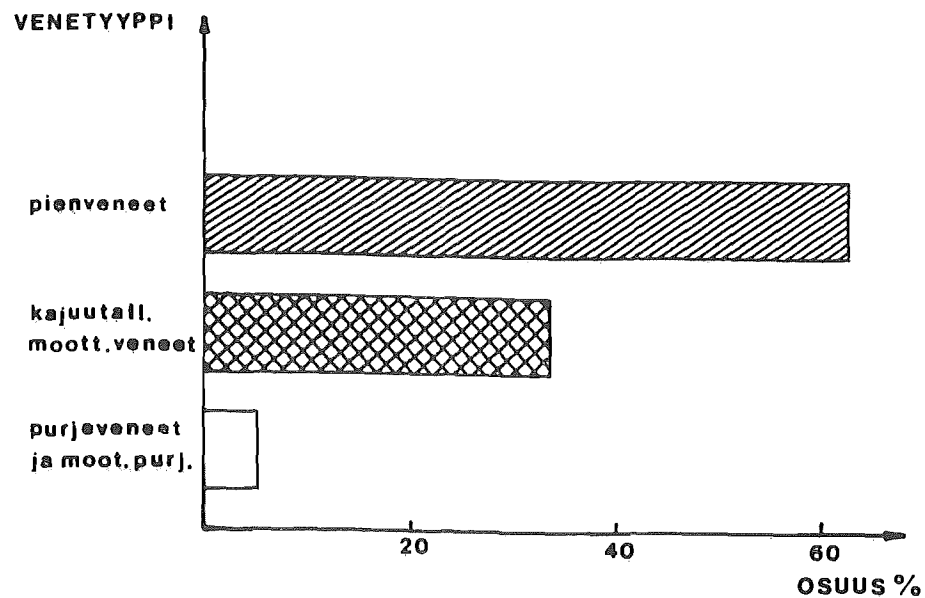
## Liite 11

VENEIDEN TYYPPIJAKAUTUMA PÄIJÄNTEELLÄ JA RAUTALAMMIN  
REITILLÄ V. 1989 VENEILYKYSelyn MUKAAN

## P Ä I J Ä N N E

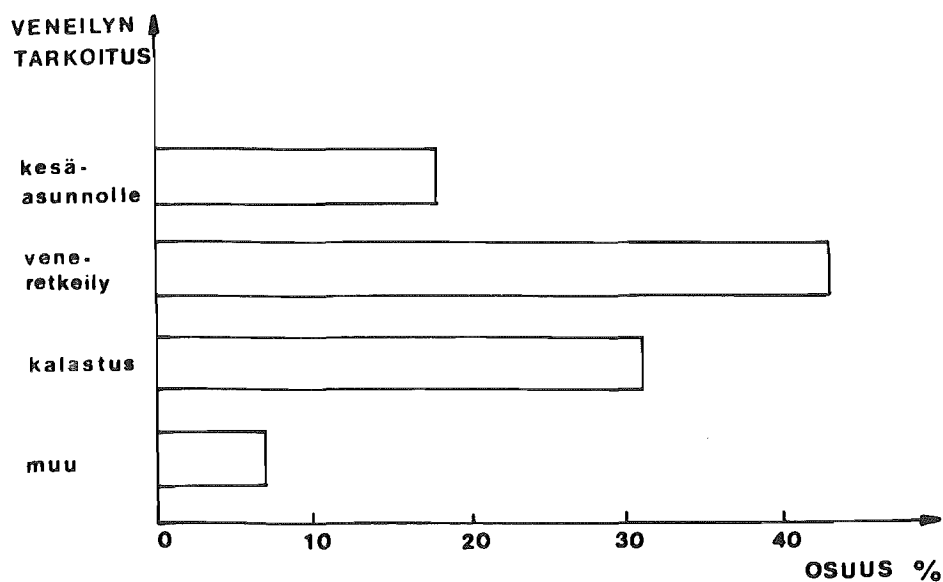
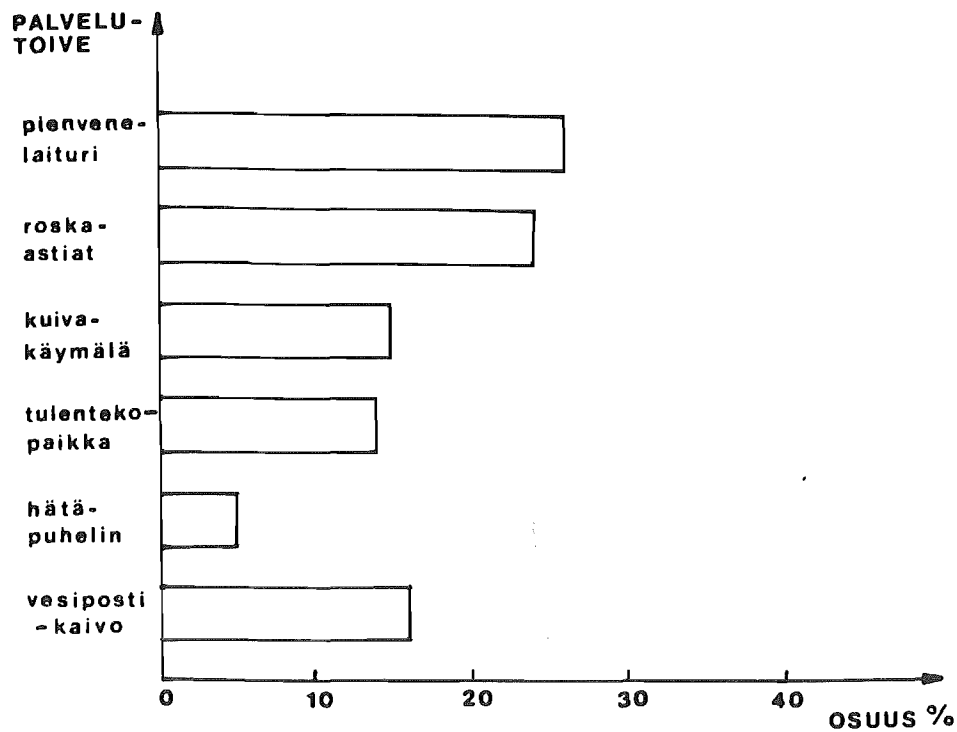


## RAUTALAMMIN REITTI





VENEILIJÖIDEN PALVELUTOIVEIDEN JA VENEILYTARKOITUKSEN  
JAKAUMA RAUTALAMMIN REITILLÄ V. 1989 VENEILYKYSelyn MUKAAN



## VENESATAMIEN PALVELUTAVOITTEET

(Ympäristöministeriön ohje 2/1990, Venesatamien luokitus)

Palvelutavoitteet jaetaan kolmeen ryhmään vaaditun, tavoitteellisen tai toivotun palvelun perusteella. Seuraavassa järjestys on tärkeimmästä vähemmän tärkeään ja merkit tarkoittavat seuraavaa:

+++ vaadittu palvelu

++ tavoitteellinen palvelu

+ toivottu palvelu

**A Kotisatamat**

+++ talousjätehuolto

+++ kiinnitys joko laituriin ja peräkiinnitys tai pelkkä poiju

+++ aaltosuoja

++ tuulisuoja

++ valaistus, vartiointi

++ veneen nosto

++ juomavesi

++ käymälä

++ käymäläjätehuolto, öljyjätehuolto

++ palontorjunta-, hengenpelastus- ja ensiapuvälineet

++ puhelin

++ sähkönsaanti

++ tavarakäräyt, liikenneyhteys, pysäköintipaikat

++ pesumahdollisuus

+ mastonosturi, veneluiska, talvisäilytys

+ kerhorakennus

+ kauppa, elintarvikekioski tai kioski, polttoainejakelu

+ yöpymiseen tarkoitettuja vieraspaikkoja

**B Käyntisatamat****B1 Vierassatama**

+++ laituri ja kiinteä peräkiinnitys (paalu, aisa, poiju tai vastaava)

+++ aalto- ja tuulisuoja

+++ yöpyminen veneessä mahdollista, vartiointi

+++ juomavesi

+++ kauppa tai elintarvikekioski sataman läheisyydessä tai luonnollisen tuloreitin varrella veneille tarkoitettu

+++ polttoainejakelu ja siihen liittyvä öljyjätehuolto sataman läheisyydessä tai luonnollisen tuloreitin varrella

+++ talousjätehuolto, käymälä (käytettävissä 24 h)

+++ pesumahdollisuus (suihku tai sauna)

+++ puhelin (käytettävissä 24 h)

+++ hengenpelastusvälineet

++ käymäläjätehuolto

++ pesukone ja kuivatus

++ palontorjunta- ja ensiapuvälineet

++ opastus

++ posti, pankki

++ valaistus, sähkönsaanti

++ tavarakäräyt, liikenneyhteys

+ uimaranta, virkistystoimintaa, lasten leikkipaikka,

polkupyörävuokraus

+ pysäköintipaikat

+ mastonosturi, veneen nosto, veneluiska

+ kahvila tai ravintola

**B2 Palvelusatama**

+++ laituri

+++ kauppa, juomavesi

+++ talousjätehuolto

+++ puhelin

+++ polttoainejakelu ja siihen liittyvä öljyjätehuolto

++ käymälä

+ aaltosuoja

+ rajoitettu yöpyminen veneessä

+ elintarvikekioski tai kioski

+ posti, pankki

+ apteekki tai lääkekaappi

+ sähkönsaanti

+ liikenneyhteys

Palvelusatamassa tulee olla ainakin kaksi seuraavista palvelumuodoista: kauppa, juomavesi tai polttoainejakelu.

**B3 Yleinen laituri**

+++ järjestetty

kiinnittymismahdollisuus

++ talousjätehuolto, käymälä

+ rajoitettu yöpyminen veneessä

+ kauppa tai elintarvikekioski, juomavesi

+ polttoainejakelu ja siihen liittyvä öljyjätehuolto

+ puhelin, posti, pankki

+ apteekki tai lääkekaappi

+ liikenneyhteys

**B4 Luonnonsatama**

+++ mahdollisuus maakiinnitykseen, aaltosuoja

+++ yöpyminen veneessä

++ telttailumahdollisuus

++ keitto- tai nuotiopaikka

++ hoidettu käymälä

++ talousjätehuolto

+ uimapaikka

**C Turvasatamat****C1 Suojasatama**

+++ aaltosuoja

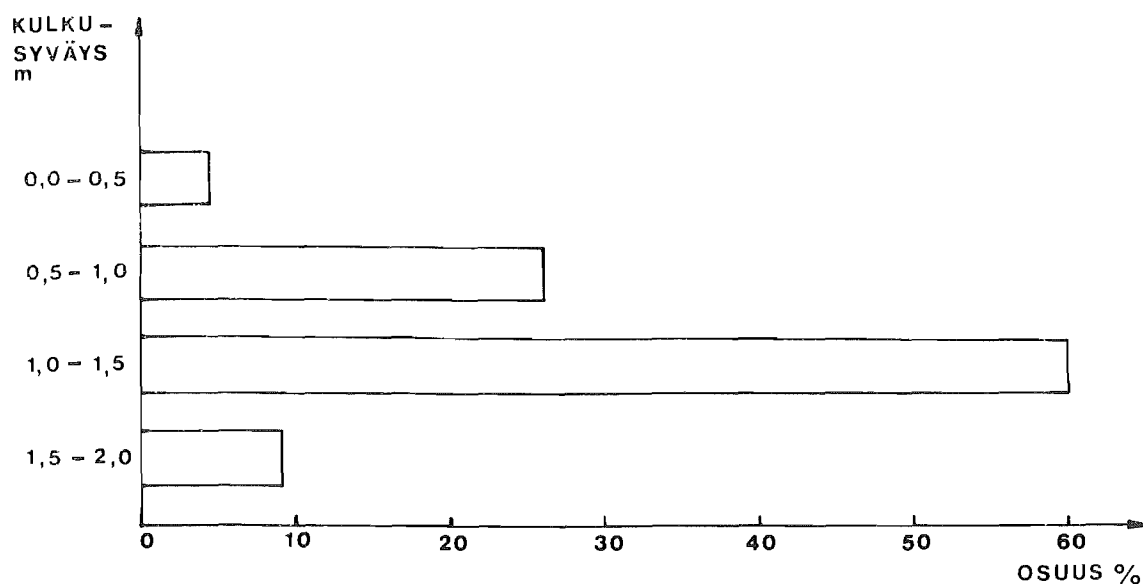
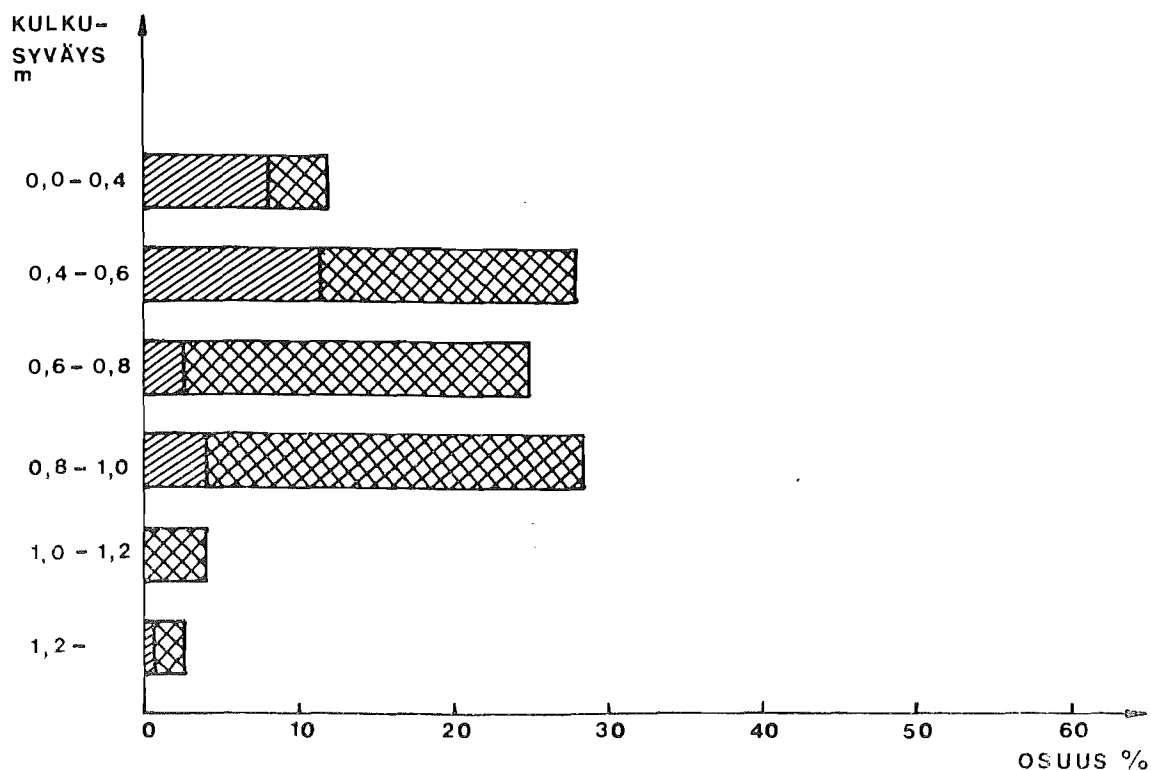
++ turvallinen tuloväylä huonolla säällä, kiinnittymismahdollisuus

++ yöpyminen veneessä




**C2 Hätäsatama**

Palvelutavoitteita ei aseteta hätäsatamille, koska kaikki satamat ovat käytettävissä hätätilanteissa.

VENEIDEN KULKUSYVÄYKSEN JAKAUMA VENETYYPEITTÄIN PÄIJÄN-  
TEELLÄ V. 1989 VENEILYKYSelyn MUKAAN

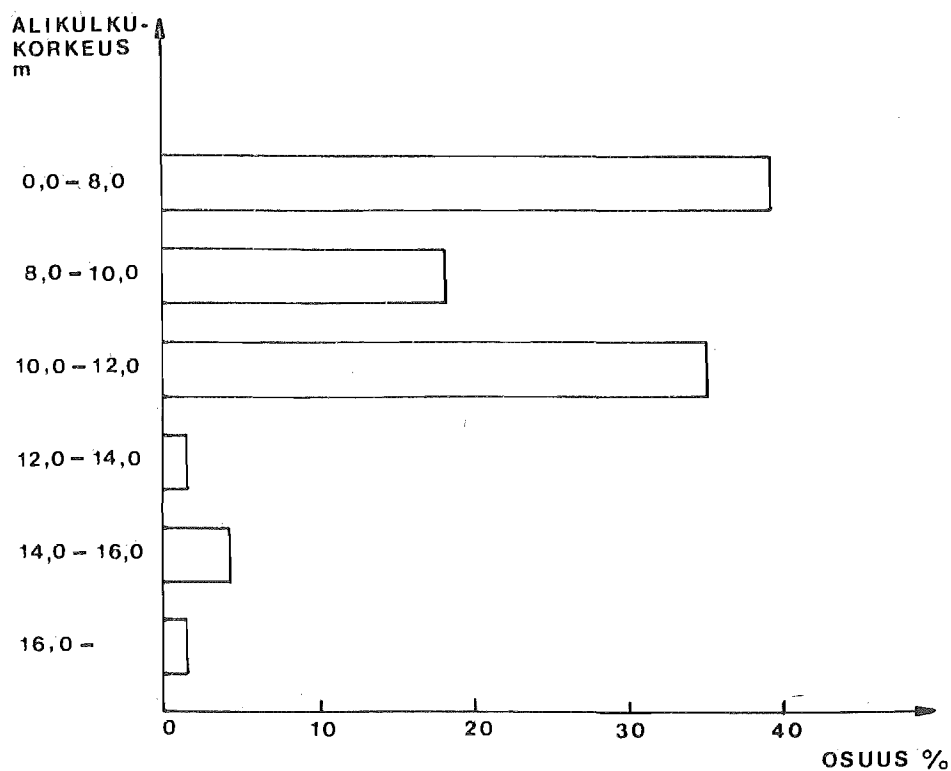
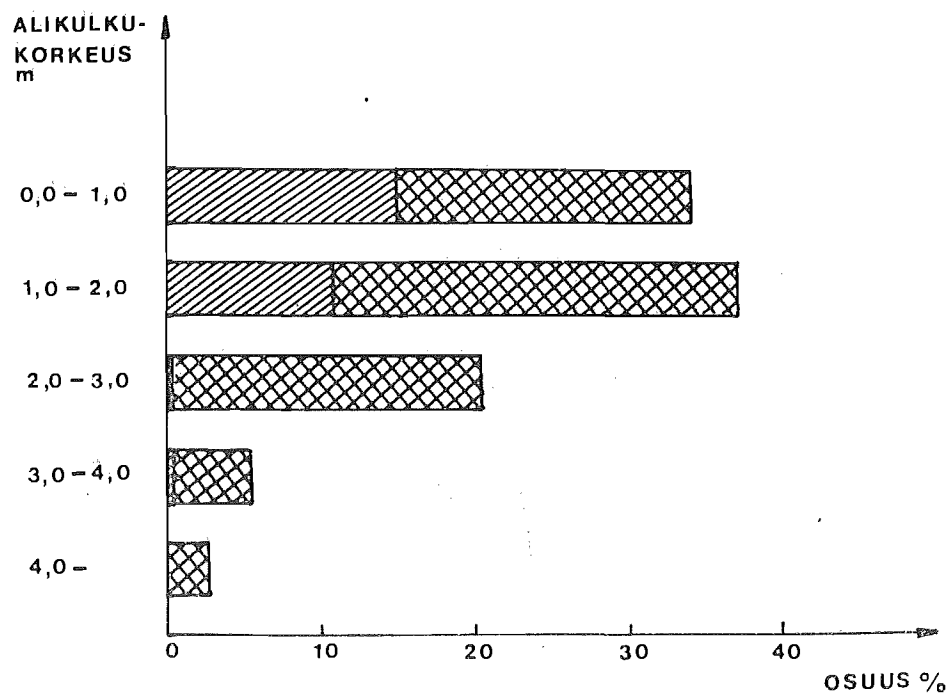


VENETYYPIT




-  pienveneet (soutu- ja avomoottoriveneet, kanootit) < 5 m
-  kajuutalliset moottoriveneet > 5 m
-  purj veneet ja moottoripurjehtijat

## Liite 15

VENEIDEN ALIKULKUKORKEUDEN JAKAUMA VENETYYPEITTÄIN PÄIJÄN-  
TEELLÄ V. 1989 VENEILYKYSELYN MUKAAN



## VENETYYPIT

-  pienveneet (soutu- ja avomoottoriveneet, kanootit) < 5 m
-  kajuutalliset moottoriveneet > 5 m
-  purjeveneet ja moottoripurjehtijat



## RAUTALAMMIN REITIN VOIMASSA OLEVAT UITTOSÄÄNNÖT 1.1.1991

Nimi	Lisäyksiä ja muutoksia kpl
Rautalammin lauttausväylä	8
Sikovirta, Nokisenkoski, Tyyrinvirta ja Karinkoski	
Säviänvirta	
Erinäiset Pielaveteen laskevat vesistöt	4
Kangasjoki sekä Sulkavan-, Kouta- ja Ristisenjärven vesistöt	5
Kukertaisjoen ja Kerkonjoen vesistöt	5
Kuttakosken kanava Kuttajärven ja Virmasveden välillä	1
Virmasveden ja Iisveden välisen Lietesalmen syventäminen	
Suontienselkä ja Haapajoen vesistö	
Myhinjärven vesistö Hankaveteen	5
Vahvasen ja Lummukan väylät	
Rautalammin reitin yhteisuitto	

## Liite 17

## RAUTALAMMIN REITIN VIREILLÄ OLLEET MAANKUIVATUSTYÖT 1.1.1990

	Hankkeen nimi	Kunta	Hyötyalue ha	Perattavaa uomaa m
Työt kesken:				
1	Pöngänjoen perkaus	Karttula	19	2 200
2	Heinäjoen perkaus	Keitele	28	3 100
3	Hauholahden purojen perkaus	Pielavesi	37	3 400
4	Sarvipuron perkaus	Pielavesi	24	1 700
5	Savi-, Selkäyden- ym. järvien järjestely	Pielavesi	229	9 000
6	Pohjanlahden valtaojan perkaus	Rautalampi	26	3 100
Suunnitelmat valmiina:				
7	Rinteenkylän valtaojan perkaus	Keitele	16	1 700
8	Suvannonsuon kuivatus	Keitele	45	3 400
9	Kaakkosuon valtaojan perkaus	Pielavesi	8	1 200
10	Matopuron perkaus	Pielavesi	18	1 400
11	Joutenlammen laskupuron ja Huosiaislahteen las- kevan ojan perkaus	Rautalampi	48	5 200
12	Kuohun tilan pengerrys	Rautalampi	12	600
13	Petäjäpuron perkaus	Suonenjoki	8	900
14	Roukapuron perkaus	Hankasalmi	33	2 300
Suunniteltavana:				
15	Iso-Leväniityn kuivatus	Karttula	10	900
16	Kuivaniemen-Leväsenlammen rantamaiden kuivatus	Karttula	10	700
17	Mäkelän tilan kuivatus	Karttula	6	600
18	Sikopuron perkaus	Karttula	35	3 800
19	Valkeisjärven laskupuron perkaus	Karttula	12	1 000
20	Sulkavanjoen perkaus	Keitele	85	5 300
21	Kylmänpuron perkaus	Kiuruvesi	58	6 600
22	Rasinsuon ja Parsikorven kuivatus	Pielavesi	12	2 200
23	Harjun tilan kuivatus	Rautalampi	23	1 700
24	Lautarannan tilan pengerrys	Rautalampi	7	500
25	Tuijanpuron perkaus	Rautalampi	53	5 300
26	Kansanpuron perkaus	Suonenjoki	15	800
27	Klemettilän tilan kuivatus	Vesanto	14	1 000
28	Lamminiityn valtaojan perkaus	Vesanto	32	2 800
Anomusvaiheessa:				
29	Hutunlahdenpuron perkaus	Keitele	10	1 000
30	Korpijoen alaosan perk.	Keitele	30	2 000
31	Sarvipuron alaosan perk.	Pielavesi	16	700
32	Heinäjoen perkaus	Rautalampi	100	5 000
33	Kaartinpuron perkaus	Rautalampi	5	700
34	Heinäjärven laskupuron perkaus	Suonenjoki	30	1 000
35	Hautalahden kylän viemäriojan perkaus	Tervo	10	2 000
36	Hallasuon ojan perkaus	Vesanto	30	2 700

## RAUTALAMMIN REITIN YHDYSKUNTIEN JÄTEVESIKUORMITUS V. 1989

Kunta Taajama	vesimäärä m <sup>3</sup> d <sup>-1</sup>	liitt. as.	puhdis- tamo- tyyppi	BOD <sub>7</sub> kg d <sup>-1</sup>	%	Kok. N kg d <sup>-1</sup>	%	Kok. P kg d <sup>-1</sup>	%	lupa
PIELAVESI										
Kirkonkylä	1 020	2 600	RS	13,0	93	42,0	54	0,57	93	VO, KHO
Säviä	55		RS	0,3	96	1,6	23	0,11	79	Enn
KEITELE										
Kirkonkylä	338	1 043	RS	10,2	93	9,3	55	0,76	91	VO
TERVO										
Kirkonkylä	157	750	TL	4,4	87	4,1	52	0,15	93	VO, VYO
KARTTULA										
Kirkonkylä	213	1 100	TL	10,4	75	5,7	52	0,42	83	Enn
Pihkainmäki	24	120	RS	0,3	95	0,9	38	0,03	95	Enn
VESANTO										
Kirkonkylä	442	1 006	TL	95,3	50	13,0	32	0,54	87	VO
SUONENJOKI										
Keskuspuhdistamo	1 663	5 982	JS	10,0	99	39,0	62	0,14	99	VO
RAUTALAMPI										
Kirkonkylä	723	2 140	KS	44,4	83	28,2	50	0,96	95	Enn
Kerkonkoski	20	102	RS	0,6	65	0,5	30	0,03	69	Enn
Kierinniemi	15	100	RS	0,8	90	1,0	40	0,08	80	VO
PIEKSÄMÄKI										
Keskuspuhdistamo	7 254	17 100	JS	63,0	96	169,0	49	2,10	98	VO

Kunta Taalajama	vesimäärä m <sup>3</sup> d <sup>-1</sup>	liitt. as.	puhdis- tamo- tyyppi	BOD <sub>7</sub> kg d <sup>-1</sup>	%	Kok. N kg d <sup>-1</sup>	%	Kok. P kg d <sup>-1</sup>	%	lupa
PIEKSÄMÄEN MLK										
Vaalijala	232	540	RS	1,9	96	7,0	24	0,30	91	VO
Haapakoski	20	169	RS							
KONNEVESI										
Kirkonkylä	388	1 216	RS	7,5	95	12,4	35	0,27	93	VO
HANKASALMI										
Kirkonkylä	317	1 600	RS	6,3	93	9,2	42	0,32	89	VO
Asemanseutu	303	1 110	RS	2,5	90	9,5	20	0,27	87	VO
Niemisjärvi	26	140	TL	1,1	62	0,8	18	0,12	58	Enn
Hankamotelli	30	72	RS	0,1	94	0,7	13	0,02	80	Enn
		+ 200 hengen ravintola								

RS = rinnakkaissaostus  
JS = jälkisaostus  
KS = kemiallinen selkeytys  
TL = tehostettu lammikko

KHO = korkein hallinto-oikeus  
VO = vesioikeus  
Enn. = ennakkotoimenpideasetuksen mukainen ilmoitus



## RAUTALAMMIN REITIN KALANKASVATUSLAITOKSET, LUPATILANNE V. 1989

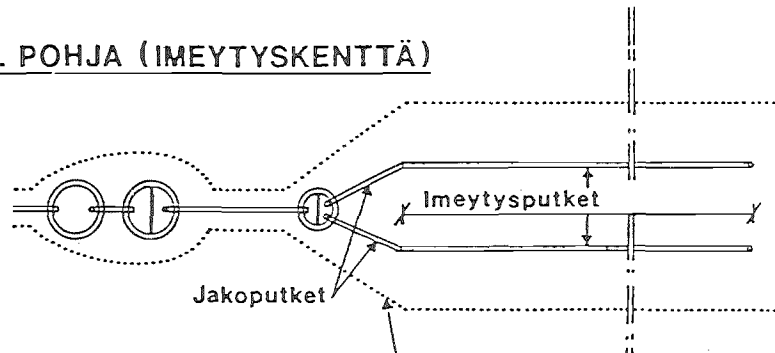
Kunta	Nimi	Lupa- päätös	Allas- tyyppi	Tuotan- to t a <sup>-1</sup>	Fosfori- kuormitus kg a <sup>-1</sup>	Vesistön keskivirt. m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	Fosfori- lisäys µg l <sup>-1</sup> 3)
		1)	2)				
Tervo	Nilakkalohi Oy	ISVEO 17.02.83	MA	200	3 000	18,5	12
		KHO 29.05.84	VK	60			
		ISVEO 31.05.90	MA	200	2 000	18,5	8,3
Tervo	S. Kukkonen	VYH 30.11.87	VK	2	28	18,5	0,3
Tervo	R. Lappalainen	VYH 30.11.87	VK	2	28	18,5	0,3
Tervo	H.Jääskeläinen ja S.Matilainen	VYH 30.11.87	VK	2	28	18,5	0,3
Suonenjoki	Myllylohi	Kuvy 07.03.89	VK	0,7	8	0,25	2,4
Rautalampi	Savon Taimen Oy	ISVEO 18.03.76	MA	400	4 000	38	8,1
		KHO 10.02.77					
		ISVEO 25.03.88	MA	300	3 500	38	7,1
		VYO 16.03.90					
Rautalampi	Lohipuro	ISVEO 07.09.87	MA	2	28	38	0,1
Kangasniemi	Taimensaari Ky, P. Väisänen & kumpp.	ISVEO 17.01.84	MA	8	90	0,6	16
		KHO 31.10.84					
Konnevesi	Siikataimen Oy Siikakosken laitos	ISVEO 06.02.85	MA	180	838	54	1,5
		KHO 25.02.86					
		ISVEO 12.11.86					
Konnevesi	Siikataimen Oy Korholankosken laitos	ISVEO 06.02.85	MA	60	545	55	0,7
		KHO 25.02.86					
		ISVEO 02.02.87					
Konnevesi	T. Kallio	VYH 09.09.86	MA	7	62	55	0,1
Laukaa	Taimen Oy	ISVEO 23.10.72	MA	31	153	0,05	142
		KHO 25.04.74					
Hankasalmi	Hanka-Taimen Oy, Venekosken laitos	ISVEO 15.09.87	MA	40	260	1,9	4,7
		KHO 20.05.88					
Hankasalmi	Hanka-Taimen Oy	ISVEO 06.02.87	MA	20	155	0,4	28
		KHO 07.12.87					
Hankasalmi	T. Kauppinen	VYH 08.09.86	MA	7	17,5	4,0	0,03
Hankasalmi	P. Viikki	ISVEO 21.11.88	MA	5	47	0,9	4,6

1) ISVEO = Itä-Suomen vesioikeus  
 KHO = korkein hallinto-oikeus  
 VYO = vesiylioikeus  
 VYH = vesi- ja ympäristöhallitus  
 Kuvy = Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

2) MA = maa-allas  
 VK = verkkokassi

3) arvioitu elokuun kuormituksen  
 vaikutus keskivirtaamaan

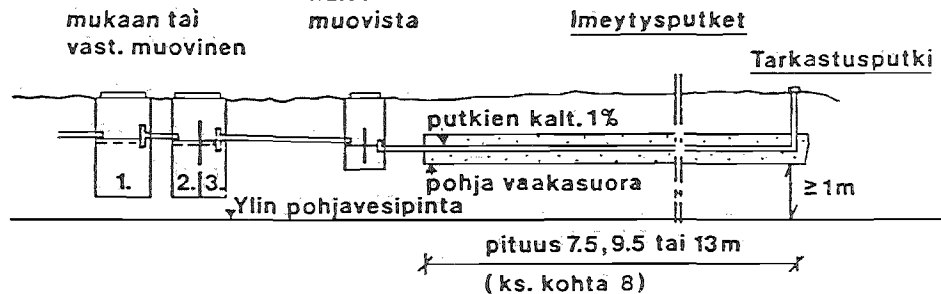
## 11. POHJA (IMEYTYSKENTTÄ)



## 12. PITUUSLEIKKAUS

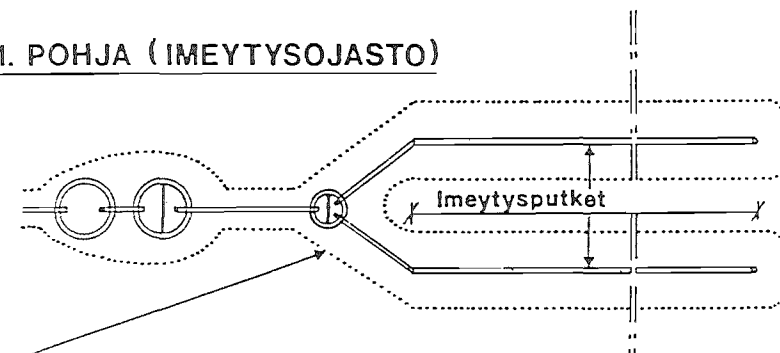
3-osainen  
saostuskaivo  
ohjepiirrosten  
VYH 37.10 tai  
VYH 37.33 tai  
RT 66-10304  
mukaan tai  
vast. muovinen

Jakokaivo  
betoniren-  
kaista tai  
muovista



Imeytysputkien pituus määräytyy jätevesimäärän ja maaperän raakoon perusteella. Tässä on oletettu jätevesimäärän olevan korkeintaan 1000 litraa vuorokaudessa. Putkistoa tarvitaan 7.5+7.5, 9.5+9.5 tai 13+13m. Perusteet pituuden valinnalle ovat kohdassa 8.

## 11. POHJA (IMEYTYSOJASTO)

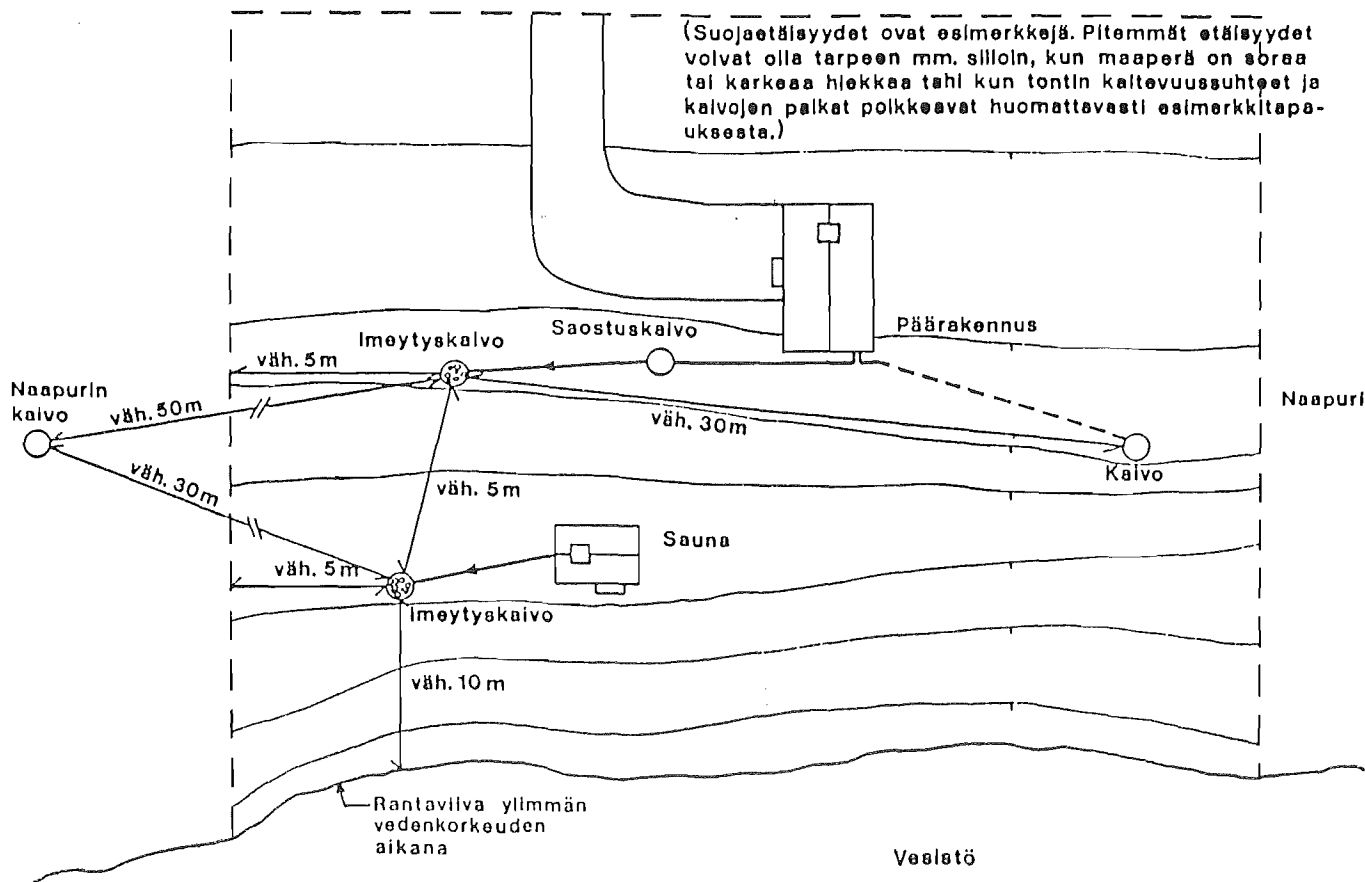


Kaivannon laajuus maanpinnan tasolla riippuu imeytysputkien asennussyvyydestä ja maaperän kaivuominaisuuksista

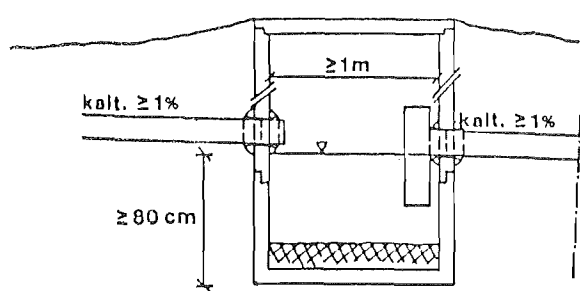
<p>Typen määrä, kunkin</p> <p>Imeytysojasto ja imeytyskenttä yhden talouden jätevesille (<math>Q &lt; 1\text{m}^3/\text{d}</math>)</p>	<p>Piirustuksen sisältö</p> <p>Pohja, pituusleikkaus</p> <p>Mittakaava</p>
<p>VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS</p> <p>Kuntatoimisto</p> <p>22.6.1989</p> <p>ES</p> <p>OA</p>	<p>Piirustuksen nro</p> <p>11, 12</p> <p>Muutos</p> <p>Tavo</p> <p>VYH 37.35</p>

# ESIMERKKI JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELYISTÄ LOMA-ASUNNOLLA, JOSSA EI OLE WC:TÄ JA MAAPERÄ SOVELTUU IMEYTYKSEEN

## 1. TONTTIPIIRROSESIMERKKI

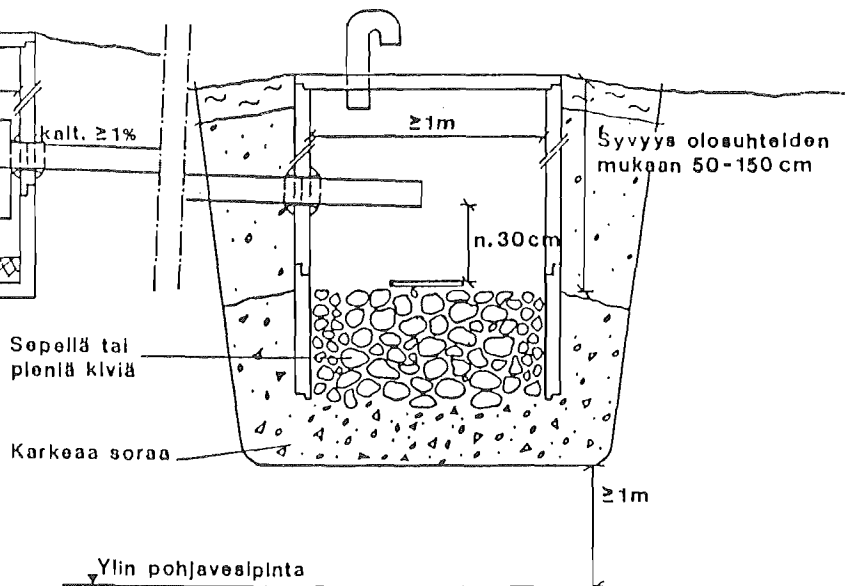


## 2. YKSIOSAINEN SAOSTUSKAIVO



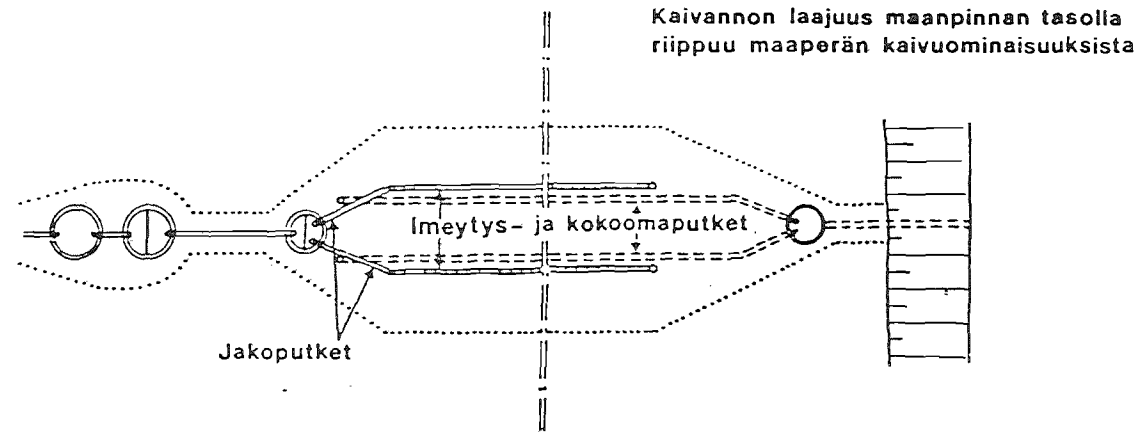
Putkien ja kaivojen liitoksissa käytetään lävistysyhteitä

## 3. IMEYTYSKAIVO

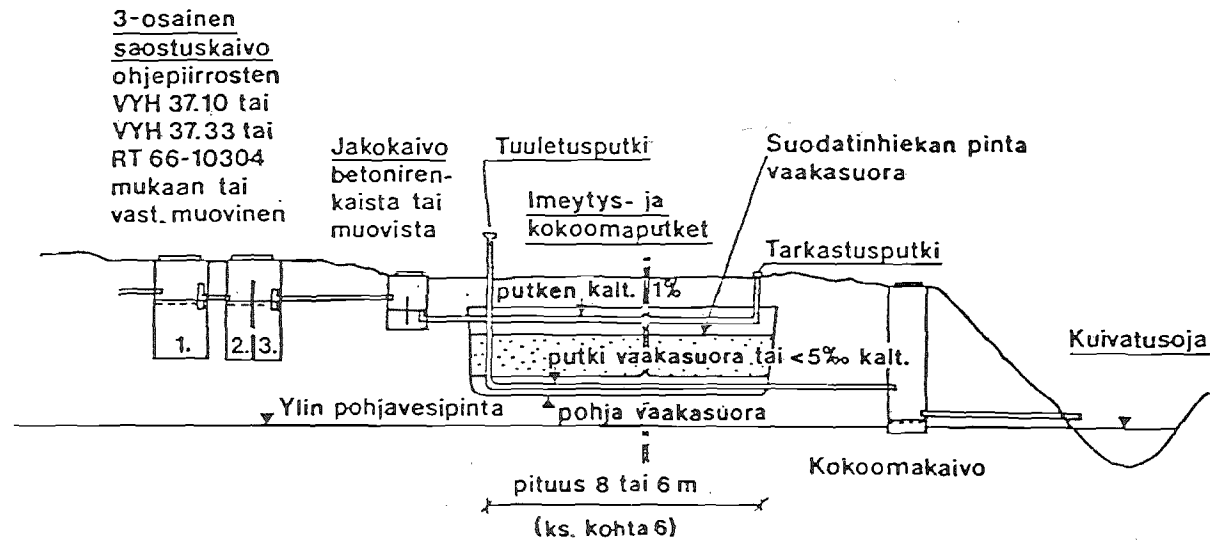


<p>Työn nimi, kunta Loma-asunnon koittöön ja saunan jätevesien käsittely, esimerkki kesäaikaiseen käyttöön soveltuvista rakenteista</p>	<p>Piirustuksen sisältö Mittakaava Tonttipiirros, yksiosainen saostuskaivo, imeytyskaivo</p>
<p>VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS Kuntatoimisto</p> <p>Pvm 30.4.1990</p> <p>Suunnittelija ES</p> <p>Piirtäjä OA</p>	<p>Piirustuksen nro Muuks Tavo VYH 37.39</p>

## 9. POHJA



## 10. PITUUSLEIKKAUS



Putkiston pituus määräytyy jätevesimäärän ja suodatinhiekan raekoon perusteella. Tässä on oletettu jätevesimäärän olevan korkeintaan 1000 litraa vuorokaudessa. Putkistoa tarvitaan 8+8m tai 6+6m. Perusteet pituuden valinnalle ovat kohdassa 6

Pvm 22.6.1989	Suunnittaja ES	Päätti OA	Tönnöläinen, Sanna	VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS Kuntatoimiala	Maasodatin yhden talouden jätevesille ( $Q < 1m^3/d$ )
Pvm VYH 37.40	Pituus 9, 10	Pituus Pituusleikkaus			



## RAUTALAMMIN REITILLÄ KÄYTÖSSÄ OLEVAT YHDYSKUNTAJÄTTEEN KAAKOPAIKAT

Kunta	Kaatopaikka	Toiminta- aika	Jäte- määrä  t a <sup>-1</sup>	Suoto- ja valumavesien käsittelytapa	Purkureitti ja -vesistö	Vesistö- vaikutusten velv.tarkk. aloitettu	Huom!
Pielavesi	Ruokosuo	1987-2000**	3 210	- tasausallas - imeytysojasto	n. 1 km ojassa ja 3 km purossa Petäjäjokeen	1987	- jäteöljyjen vast.otto - ölj. maiden vast.otto - ong.jätt. vast.otto - yhd.kunt.liet. kompost.
Keitele	Palomäki	1976-1991	1 930	-	n. 3 km ojassa Vuonamolahteen	1990	- jäteöljyn vast.otto
Vesanto	kirkonkylä	1961-2015	720	lammikointi, jossa juoksutuksen säätöstely	0,8 m ojassa Vesantojärveen	1986	- kunnostettu 1986 - jäteöljyjen vast.otto - ong.jätt. vast.otto
Tervo	kirkonkylä	1976-1991	460	maapengersuodatus	n. 3 km ojassa Rasvankiin	-	- ong.jätt. vast.otto - paljon styrox-jätettä
Karttula	kirkonkylä	1975-1991	1 700	-	n. 1 km ojassa Suojärveen	-	- ong.jätt. vast.otto - sakokaivolietettä
Suonenjoki	Oittila	1976-2010*	7 000**	- ilm.lammikko - selkeytys - suodatus	ojassa n. 1 km, purossa 4 km... Suontienselkään	1990	- ong.jätteet 185 t a <sup>-1**</sup> - kuiv.liet. (2000 m <sup>3</sup> a <sup>-1</sup> ) kompostointi - ölj.jätt. vast.otto ja käsittely v. 1990
Rautalampi	kirkonkylä	1974-1991	2 000	-	0,2 km maastossa Venäjänlampeen	-	
Pieksämäki	Kukonsuo	1975-2010*	20 500	imeytysojasto	n. 2 km Marjapuros- sa Pieksäjärveen	omaeht. tarkkailu	- ong.jätt. käsittelylupa 1988 - kuivaliet. kompostointi - sakokaivolietettä
Konnevesi	Konnevesi	1974-2000	2 900	allastus 2 kpl	n. 10 km Kalapu- rossa ja Silmüt- joessa Konneveteen	1986	- ong.jätt. vast.otto - jäteöljyjen vast.otto
Hankasalmi	kirkonkylä	1963-1991	800	-	suoraan Kääkön- lampeen	1985	- ong.jätt. vast.otto - jäteöljyjen vast.otto

\* I suunniteltu täyttövaihe

\*\* mukana Rautalammin jätemäärä

**RAUTALAMMIN REITIN LAUSUNTOJEN VASTINEET**

Rautalammin reitti - Kansallisvesi - kehittämissuunnitelman luonnos valmistui talvella 1991. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri pyysi siitä samana keväänä lausuntoa neuvottelukunnan jäseniltä ym. intressiryhmiltä. Lausuntopyyntöjen jakelu on esitetty liitteen lopussa. Lausuntopyyntöjä lähetettiin 62 kpl, ja lausuntoja saatiin 37 kpl. Lausunnot ovat antaneet vesi- ja ympäristöhallitus, Keski-Suomen lääninhallitus, Pohjois-Savon Liitto, Mikkelin Läänin Liitto, Pielaveden, Keiteleen, Tervon, Vesanon, Rautalammin, Karttulan, Konneveden, Hankasalmen, Laukaan ja Jäppilän kunnat, Pieksämäen mlk., Suonenjoen ja Pieksämäen kaupungit, Vapo Oy, Kuopion ja Keski-Suomen kalastuspiirit, Koskelo-Konneveden, Konneveden-Kuusveden ja Hankasalmen kalastusalueet, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL), Suomen Lohenkasvattajain Liitto ry, Järvi-Suomen merenkulkupiiri, Kuopion läänin ja Keski-Suomen maatalouskeskukset, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Etelä-Savon metsälautakunnat, Sisä-Savon Yhteistyöliitto SSYTL ry, Rautalammin Reitin Loma Oy, Kuopion yliopisto, Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry/Suonenjoen-Rautalammin luonnonsuojeluyhdistys ry sekä Suonenjoen kaupungin ympäristönsuojelulautakunta.

Sisä-Savon Yhteistyöliittoon kuuluvista kunnista Tervo, Vesanto ja Karttula sekä Suonenjoen kaupunki ovat esittäneet lausuntonaan Sisä-Savon Yhteistyöliiton lausunnon tai se on ollut osana kunnan lausuntoa.

Seuraavassa esitetään aiheittain ryhmiteltyinä tiivistetyt kannanotot lausunnoista sekä Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin vastineet niihin. Ryhmittely on tehty siten, että luvuissa 4 KANSALLISVEDEN KÄYTTÖ JA UHKATEKIJÖIDEN TORJUNTA ja 5 TÄRKEIMMÄT KEHITTÄMISKEINOT samaan alaotikkoon kohdistuneet lausunnot on yhdistetty. Lisäksi on esitetty yleiset kannanotot.

**Y L E I S T Ä**

Vesi- ja ympäristöhallituksen sekä Mikkelin Läänin Liiton mielestä suunnitelmaa viimeisteltäessä tulisi suunnitelman toteuttamisen tehostamiseksi todeta suositusten toteuttamisen vastuutahot sekä aikataulut eri toimenpidesuosituksen toteuttamiseen. Suunnitelman toteutumisen seuranta on syytä organisoida viimeistelyn yhteydessä. Seuranta lienee mielekästä kytkeä vesistöjen erityis-suojelutyöryhmän työn yhteyteen. Jos suosituksen toteuttaminen kuuluu useamman eri viranomaisen ja tahon vastuulle, tulisi kaavailla toteuttamisen vaatimia yhteistyötarpeita. Konneveden - Kuusveden kalastusalue katsoo myös toteuttamisohjelman ja -aikataulun tarpeelliseksi sekä Suonenjoen kaupungin ympäristönsuojelulautakunta pitää tärkeänä toteuttamisjärjestyksen laatimista.

*Suunnitelman taulukossa 28 (s. 178) on esitetty suunnittelu-, käyttö- ja valvontavastuun jako. Vastuutahoina voidaan pääsääntöisesti pitää taulukkoon käyttäjiksi merkittyjä tahoja.*

*Kuormitusta koskevat suositukset noudattavat valtioneuvoston periaatepäätöstä vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995. Muiden yksittäisten hankkeiden osalta suositusten toteutumisjärjestys määräytyy paljolti valtion ja kuntien ym. tahojen investoinneista ja niiden aloituksesta.*

Ennen lopullisen suunnitelman julkaisemista kannattaa vesi- ja ympäristöhallituksen mukaan myös harkita, onko reitin alueella syytä laatia suunnitelmasta joka talouteen jaettava "kansanpainos", johon otetaan keskeisimmät näkökulmat ja suositukset. Myös Keski-Suomen kalastuspiiri ja Pieksämäen maalaiskunta pitävät kansanpainosta tarpeellisena.

*Kuopion vesi- ja ympäristöpiirillä on tarkoitus tehdä suunnitelman pohjalta "kansanpainos", jota jaetaan asianosaisille.*

Pielaveden, Keiteleen, Vesannon, Rautalammin ja Tervon kunnat huomauttavat, että suunnitelman toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset on arvioitu vain ylimalkaisesti. Kustannusten kohdentaminen ja jako tulisi tapahtua siten, ettei tule kohtuutonta lisärasitusta alueen kuntien ja elinkeinonharjoittajien taloudelle. Kunnat edellyttävät valtion täysimääräistä korvausta asianosaisille. Konneveden ja Hankasalmen kunnat toteavat, ettei toimenpiteillä saa vaarantaa elinkeinotoiminnan edellytyksiä kunnassa. Myös Sisä-Savon Yhteistyöliitto, Kuopion läänin maatalouskeskus ja Maataloustuottajain Pohjois-Savon Liitto ovat katsoneet, että mikäli erityissuojelu aiheuttaa lisäkustannuksia, on ne valtiovallan toimesta korvattava täysimääräisesti. Lisäksi suunnittelun ja kehittämistyön pohjaksi on kuunneltava alueen kuntien asukkaita ja elinkeinoelämää sekä päätöksenteko on saatava toimenpidealueelle. Maataloustuottajain Pohjois-Savon Liitto katsoo myös, että maatalouden ohella tulee maatilamatkailun kehittäminen ja metsätalouden harjoittaminen turvata. Pielaveden kunta ja Pohjois-Savon Liitto katsovat, että suunnitelman loppuunsaattaminen tulee tapahtua avoimena prosessina, johon kaikki intressipiirit pääsevät vaikuttamaan. Samoin Suonenjoen kaupungin ympäristönsuojelulautakunta toteaa, että päätöksenteossa tulee turvata paikallistason mukanaolo ja valtion tulee sitoutua vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseen sekä elinkeinonjen tukemiseen alueella. Keski-Suomen kalastuspiirin mielestä erityistoimenpiteiden kustannukset pitäisi arvioida ja esittää malli niiden rahoittamiseksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on tulkinut luonnoksen linjana

Liite 24/3

olevan, että useita talousalueita käsittävä, elinkeinorakenteeltaan alkutuotantovaltainen suunnittelualue olisi varattava virkistyskäyttöintressille. Tutkimuslaitoksen mielestä alueen taloudellisen elinkelpoisuuden ja palveluvarustuksen säilymiseen ja kehittämiseen ei juuri puututa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos näkee, että yhteiskunnan kehittämisessä virkistyskäyttö ja alkutuotanto eivät voi olla vaihtoehtoja, vaan molemmille tulee varata kunnolliset toimintaedellytykset. Vesistöjen käyttömuotojen suunnitteluun tulee ottaa sietokykymallien käyttö.

*Valtion tulee osallistua erityissuojelusta mahdollisesti kunnille, yritystoiminnalle ym. tahoille aiheutuvien lisäkustannusten rahoitukseen.*

*Paikallistasot (kunnat, yrittäjät ym.) otetaan mukaan päätöksentekoon sektorikohtaisessa toteuttamissuunnittelussa.*

*Suunnitelmalla ei ole tarkoitus heikentää tai estää alkutuotannon harjoittamista alueella.*

Keski-Suomen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimiston näkemyksen mukaan suunnitelmaan kirjatut tavoitteet ovat hyviä, tosin keinot ja toimenpide-ehdotukset ovat osin tiedossa ja käytössä olevia. Ympäristönsuojelutoimisto pitääkin tärkeänä, että kehittämissuunnitelman pohjalta käynnistettäisiin konkreettisia hankkeita ja projekteja, joiden avulla voidaan edetä tavoitteiden käytännön toteutukseen. Tulisi myös harkita, voitaisiinko vesioikeuden päätöksillä määrätä reitille tavanomaista ankarampia vesiensuojeluun tähtääviä määräyksiä. Mikkelin Läänin Liiton mielestä näin laaja selvitys yhdestä vesistöalueesta ei saisi jäädä kertaselvitykseksi, vaan esitysten eteenpäinvieminen edellyttää jatkotutkimuksia, jotta voidaan esittää selviä toimenpide-ehdotuksia. Jatkotyö on suunnattava yksittäisiin asiakokonaisuuksiin.

*Tavanomaista ankarampien vesiensuojelumääräysten käyttömahdollisuudet selvitetään parhaillaan toimivassa, ympäristöministeriön asettamassa vesistöjen erityissuojelutyöryhmässä.*

*Jatkotutkimuksia ja hankkeita on reitin alueella jo aloitettu, ja suunnitelman tarkoituksena on niiden edistäminen tulevaisuudessa.*

Kuopion yliopiston näkemyksen mukaan on kehittämissuunnitelmassa voittopuolisesti tyydytty kuvaamaan vesistön suojelupyrkimyksiä ja -keinoja, ja on vähemmän ajateltu varsinaista kehittämistyötä. Sisältö olisi voinut muotoutua erilaiseksi, jos sen laadintaan olisi osallistunut alueen kuntien, elinkeinoelämän ja yritysten edustajia.



Myös Kuopion yliopistolla olisi voinut olla ideoita maa-seudun yritystoiminnan kehittämistä. Kuopion yliopisto katsoo, että tavoitteet katkaista reitin rehevöitymiskehitys, palauttaa olosuhteet osin luonnontilaisiksi, tutkia vesistön luonnonvaraperustaa kestävä kehityksen periaatteen pohjalta ja säilyttää arvokkaimmat alueet koskemattomina ovat melko yleisluontoisia ja osin epärealistisia. Suositusosassa tulisi selkeämmin osoittaa, miten vesistön eri käyttömuodot, elinkeinoelämän edistäminen ja totaalinen suojelu aiotaan yhteensovittaa. Alueen kehittämisen taloudellisia edellytyksiä ei yliopiston mielestä ole myöskään käsitelty riittävästi. **Suomen Lohenkasvattajain Liiton ja Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskuksen** mielestä selvitysten pohjalta on mahdollista laatia kehittämissuunnitelma, jossa otetaan huomioon myös alueen elinkeinotoimintojen kehittämistarpeet. Em. asioiden teettämistä varten alueen kuntien ja elinkeinojen tulisi toimia yhteistyössä. **Pohjois-Savon metsälautakunnan** mielestä on vaikea kuvitella, mitä maa- ja metsätaloutta korvaavat ja vähemmän haitallisesti vesistön tilaan vaikuttavat elinkeinot voisivat olla.

*Suunnitelman tarkoituksena ei ole estää elinkeinotoimintojen harjoittamista, vaan painottaa vesiensuojelun tärkeyttä eri toimintojen yhteydessä.*

*Suunnitelmalla voidaan myös luoda edellytyksiä esim. puhdasta ympäristöä tarvitseville elinkeinoille.*

**Keski-Suomen metsälautakunta** haluaa erityisesti korostaa sitä, että metsätalouden lainsäädännön, ohjeiden ja suositusten vesiensuojelutoimet ovat riittäviä turvaamaan Rautalammin reitin vesiensuojelun. Tarvittavat parannukset vesiensuojelussa voidaan toteuttaa metsätalouden omin toimenpitein. **Metsälautakunta** haluaa, että metsänomistajille ja heidän etujärjestöilleen varataan mahdollisuus osallistua ohjelman valmisteluun. Kehittämissuunnitelmassa tulee selkeästi mainita ohjelmassa mainittujen normien sitovuusaste. **Kuopion kalastuspiiri** katsoo, että suunnitelma on rakenteeltaan ja osin asiasisällöltäänkin 1970-luvun vesien käytön kokonaissuunnitelma eikä kehittämissuunnitelma. Pääpaino tulisi kalastuspiirin mukaan olla vedenlaadun säilyttämisessä ennallaan tai jopa parantamisessa. Kalastuspiiri toteaa kehittämiskeinojen olevan eräitä poikkeuksia lukuunottamatta hyvin yleisiä toteamuksia eikä tekstistä löydy kiireellisimpiä vesistön kunnostuskohteita. **Keski-Suomen kalastuspiiri** sekä **Hankasalmen kalastusalue** katsovat myös, että suunnitelmassa on esitetty useita toimenpiteitä, joita voidaan soveltaa mihin Suomen vesistöön hyvänsä. Piiri näkee, että suositusten yksilöinti ja kohdentaminen Rautalammin reitille tulee olla selkeämpi. Reitin erityisluonteen säilyttämiseksi tarvittavat toimenpiteet tulee yksilöidä ja erottaa muista suosituksista.

## Liite 24/5

*Kehittämiskeinoina mainitut toimenpiteet eivät ole sitovia normeja, vaan ohjeita ja suosituksia esim. kuormituksen rajoittamiseksi, joiden toteuttamiseen pyritään mm. yhteistyöllä ja neuvonnalla.*

*Suunnitelma on suojelupainotteinen yleissuunnitelma, jossa kunnostuskohteita on esitetty käyttömuotokohtaisesti ao. luvuissa.*

**Suomen Lohenkasvattajain Liitto** katsoo, että viittaukset neuvottelukuntaan kehittämissuunnitelman laadintaa valvovana ja ohjaavana elimenä tulisi harhaanjohtavana poistaa, koska neuvottelukunta ei käytännössä ole voinut olla valvomassa ja ohjaamassa suunnitelman laatimista.

*Esitys on otettu huomioon suunnitelmatekstissä (s. 9).*

**Keski-Suomen kalastuspiiri** katsoo, että suunnittelualueen raja-  
aus on mielivaltaisen, sillä Lievestuoreenjärven vesialue ei ole mukana tarkastelussa.

*Kymijoen vesistön yläosan vesien käytön kokonaissuunnitelmassa (Vesihallitus 1977) Lievestuoreenjärven aluetta (vesistöaluenumero 14.39) ei ole esitetty kuuluvaksi Rautalammin reitin alaosaan, vaan Äänekosken - Vaajakosken alueeseen. Raja-  
aus on sama myös Rautalammin reitin alaosan vesiensuojelun yleissuunnitelmassa (Vesihallitus 1984). Yhtenäisyyden vuoksi on vesistöaluejako pidetty samana myös tässä kehittämissuunnitelmassa.*

**Pieksämäen kaupungilla, Pieksämäen maalaiskunnalla ja Jäppilän kunnalla** ei ole huomautettavaa suunnitelman sisällöstä.

### 3.2 VESILUONTO JA VESIMAISEMA

#### 3.2.6 K a l a s t o j a k a l a s t u s

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos** kiinnittää huomiota luonnoksen kohtaan, jossa on esitetty arvio siitä, että suuret kalankasvatuslaitokset aiheuttaisivat kuormituksen ohella myös tautivaaran. Tutkimuslaitos pitää väitettä perusteettomana ja esittää, että nykyisin tavatut taudit eivät ole syntyneet tai tulleet alueelle viljelyn myötä, vaan niitä on aina esiintynyt luonnonkaloissa, jotka lähes poikkeuksetta ovat myös laitostartuntojen lähde. Tutkimuslaitoksen mukaan kalakantojen hoidossa hyvä tuotanto-omavaraisuus itse asiassa vähentää tautien leviämiskärsiä.

*Suunnitelman tekstiä on muutettu (s. 37) seuraavasti: "Reitin kalankasvatuslaitosten tuotannon tulee olla siten järjestettyä, ettei se aiheuta tarttuvien tautien leviämisvaaraa alapuoliseen vesistöön. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti kontrolloimattoman kalanviljely- ja istutustoiminnan aiheuttamaan tauti- ja loisvaaraan."*

### 3.2.7 L i n n u s t o j a m u u e l ä i m i s t ö

**Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri** katsoo, että kuikan pesimätulos riittänee tällä hetkellä juuri ja juuri kannan säilymiseen. Kesämökkiasutuksen leviäminen ja lisääntyvä huviveneily lieveilmiöineen muodostavat siksi lajille todellisen uhkatekijän. Myös reitin vesillä pesivän valtakunnallisesti uhanalaisen selkälokin suojeluun on kiinnitettävä erityistä huomiota.

*Huomautus selkälokin esiintymisestä ja suojelusta on lisätty tekstiin (s. 38).*

**Keski-Suomen kalastuspiirin** mielestä suunnitelmasta puuttuu mm. seutukaavan suojelukohteita, ja **Hankasalmen kunta** huomauttaa, että Keskinen kuuluu myös valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.

*Suunnitelmassa on otettu huomioon vain vesimaisemaan tai vesiluontoon liittyvät suojelukohteet. Seutukaavakohteisiin on lisätty Kärkkäiskylän eläimistönsuojelualue sekä valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin lintuvedet Keskinen ja Vuonteenlahti.*

### 3.3 VESIEN LAATU JA VESISTÖN TILA

**Sisä-Savon Yhteistyöliiton** mielestä kesinä 1989 ja 1990 tavattuja sinileväesiintymiä ei voitane pitää alueen maatalouden, metsätalouden ja kalanviljelyn äkillisesti aiheuttamana, vaan em. vuosien ilmastoon liittyvänä erityisilmiönä. Samoin **Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos** ihmettelee, ettei sääolojen poikkeuksellisuutta ole otettu huomioon. **Suomen Lohenkasvattajain Liitto** katsoo, että kehittämissuunnitelmassa on esitetty muista selvityksistä poikkeavia näkemyksiä vedenlaadun kehityksestä reitillä ja johtopäätöksiensä teossa ei ole otettu huomioon v. 1988 - 1989 sää- ja hydrologisten olosuhteiden vaikutusta vesistön tilaan. Näin ollen kehittämissuunnitelmassa esitetyt näkemykset reitin tilasta eivät voi olla lähtökohtana reitin käytön kehittämiseksi ja suunnittelulle. Reitin tilasta ja sen kehityssuunnasta pitkällä aikavälillä tulisi tehdä kattava selvitys, jossa tarkasteltaisiin myös eri alueille eri lähteistä tulevaa kuormitusta. Nykyisin tunnetaan tarkemmin vain pistemäinen kuormitus,

Liite 24/7

jonka osuus esim. fosforin osalta on alle 10 %, eikä näin ollen ole määräävä tekijä koko reittiä ajatellen.

Sääolosuhteiden vaikutusta huuhtoutumiin ja veden laatuun koskeva huomautus on oikea, mutta sillä ei ole katsottu olevan vaikutusta tilanteen lopulliseen arvioon.

Vuosina 1989 ja 1990 esiintyi tavallista runsaammin sinileväkukintoja eri puolilla lääniä, mutta vastaavantyyppisissä kirkkaissa ja karuisa vesissä (Suvasvesi, Juojärvi, Rikkavesi) ilmiö ei ollut ongelmana, vaan leviä tavattiin niissä vain satunnaisesti lähinnä pienissä lahdissa. Rautalammin reitillä sinileviä sen sijaan esiintyi pitkään laajoilla alueilla, mikä saat-  
taa viitata reitin tilan kehittymiseen reheväm-  
pään suuntaan. Lisäksi *Hyalotheca dissiliens* -  
levän runsastuminen on reitillä uusi ilmiö.

Kesällä 1991 sinileväkukintojen määrä oli yleensä selvästi pienempi kuin kahtena aiempana vuotena. Silti Rautalammin reitillä tavattiin elokuussa harvakseltaan "sinileväpalleroita". Ennen vuotta 1989 tällaista ei ole havaittu. Elokuussa 1991 syvännetutkimuksissa järvillä oli sinileviä runsaasti Iisalmen reitin latvoilla (joka-  
vuotinen tilanne) jonkin verran Kallaveden alueen altailla (Ruokovesi - Unnukka), ja ensimmäisen kerran tehtiin havainto Sorsavedellä. Vesistön tila näyttää tämän perusteella heikentyneen sekä Rautalammin reitillä että mm. karulla Sorsavedellä, mikä ei johdu pelkästään sääolosuhteista.

**Suomen Lohenkasvattajain Liiton** lausunnon liitteenä olevassa Kuopion yliopiston laatimassa muistiossa on esitetty järvikohteisesti huomautuksia vedenlaatutekstiin.

Konneveden osalta tekstistä on poistettu maininta v. 1990 poikkeuksellisesta tilanteesta klorofylliarvojen osalta sekä tehty lisäys Pohjois-Konneveden syvänteen happipitoisuuden alenemisesta 1980-luvun loppupuolelta lähtien (s. 42).

**Kuopion yliopisto** huomauttaa, että humuksen ja yleensä hajakuormituksen osuutta rehevöitymisessä ei ole riittävästi otettu huomioon. Pelloilta ja metsistä tuleva hajakuormitus sisältää runsaasti liuennutta orgaanista ainesta sekä humusta, joiden merkitys vesistöjen rehevöitymisessä ja biologisessa tuotannossa on uusimpien tutkimusten mukaan paljon odotettua suurempi. Selvityksessä ei yliopiston mielestä riittävästi ilmene, miksi syvänteiden happipitoisuus on alentunut, miten muutokset suhtautuvat eri vuosien yleiseen hydrologiseen tilaan tai onko muutoksissa osoitettavissa merkittäviä alueellisia eroja



(esim. sinileväkukinnot). Vesistöjen yleisestä käyttökelpoisuudesta puuttuvat perusteet ja tämän tyyppinen vesistöjen luokittelu ei edistä alueen kokonaissuunnittelua. Yliopisto esittää, että reitin tulevan käytön suunnittelu tulee pohjautua laajaan hydrologian ja vedenlaadun tutkimukseen, joka kattaa myös alueen pienvesistöt.

*Suunnitelmassa (s. 38) on reitin uhkatekijöistä mainittu ensimmäisenä maa- ja metsätalous.*

*Tekstissä on mainittu alueet, joilla pistemäinen kuormitus on voimakkaimmin veden laatuun vaikuttava tekijä.*

*Suunnitelmaa laadittaessa ei ole ollut mahdollisuutta tehdä sitä palvelevaa laajaa tutkimusta, vaan pohjana on käytetty olemassa olevaa tietoa. Pienvesien tarkastelua ei ole katsottu mielekkääksi tehdä riittävän vedenlaatuaineiston puuttuessa.*

*Tekstiin on tehty lisäys käyttökelpoisuusluokituksen perusteista (s. 47). Käyttökelpoisuusluokitus antaa yksinkertaistetun vertailukelpoisen kuvan laajojen alueiden tilasta, mikä muulla tavoin ei ole mahdollista.*

Vapo Oy:n mielestä tekstiin tulisi lisätä, että turvetuotannon ohella muutkin ihmisen toiminnat (esim. liikenne, rakentaminen, maaperän muokkaus) sekä luonnosta peräisin olevat hiukkaset (esim. siitepöly, itiöt) aiheuttavat pölyä läheiseen vesistöön.

*Maininta vesistön käyttöhaitasta turvepölyn takia on perusteltu sillä alueella, jossa sitä esiintyy.*

Kuopion kalastuspiiri katsoo, että vesistön tila olisi pitänyt esittää tarkemmin ja esim. uusien haitallisten levien esiintyminen eräillä jätevesialueilla saisi tulla julkistetuksi.

*Vaatimus uusien levien esiintymisen mainitsemisesta on otettu huomioon tekstissä (s. 39).*

#### 4.1 VESIEN KÄYTTÖ

##### 4.1.1 V e d e n h a n k i n t a   j a   p o h j a v e s i e n s u o j e l u

Vesi- ja ympäristöhallituksen mielestä kohdassa 4.1.1 esitetty pohjavesiä pilaavien toimintojen valvonnan tehostaminen on välttämätöntä paitsi tärkeillä pohjavesialueilla myös muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla. Samansisältöinen lisäys tulee tehdä myös

Liite 24/9

kohtaan 5.1.1, jossa käsitellään pohjavesialueiden huomioon ottamista kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa.

*Tekstiä (s. 53 ja 179) on korjattu esityksen mukaisesti.*

**Hankasalmen kunta** haluaa mainita Kärjenkankaan tärkeänä pohjavesialueena ja huomauttaa, että Niemisjärven taajama käyttää pohjavettä.

*Tekstiä (s. 48) sekä kuvaa 8 ja siihen liittyvää luetteloa on täydennetty esityksen mukaisesti.*

#### 4.1.2 K a l a - j a r a p u t a l o u s

**Kuopion kalastuspiiri** huomauttaa, ettei ankerias liene reitillä luonnonvaraisesti lisääntyvä laji ja että karkulaisina tai istukkaiden joukkoon eksyneinä alueella esiintyy myös meri- ja järvilohi. Kuhakannan tilaa Nilakassa kalastuspiiri luonnehtii jopa erittäin hyväksi.

*Tekstissä ei väitetä, että ankerias lisääntyisi Rautalammin reitillä. Tekstiä on korjattu muiden huomautuksien mukaisesti (s. 55 ja 56).*

Kalastusoloista **Kuopion kalastuspiiri** esittää muutoksia seuraavasti: "Nuottakalastus on koko suunnittelualueella heikoista muikkukannoista johtuen erittäin vähäistä. Ammattikalastuksessa Suonteella on käytössä yksi troolipari. Uutena pyyntivälineenä ammattikalastukseen on tullut avoperärysä eli loukku. Näitä lähinnä muikun- ja siianpyyntiin soveltuvia pyydyksiä on käytössä viisi kappaletta Sonkarin, Kiesimän ja Niiniveden alueella."

*Muutosesitykset on otettu tekstissä huomioon (s. 57).*

Kalavesien hoidon osalta **Kuopion kalastuspiiri** esittää, että kehittämissuunnitelmaan lisättäisiin tiedot kala- ja rapuistutuksista vuosilta 1989 ja 1990, koska ne ovat aiempia vuosia tarkemmat. Kalastuspiiri tuo tässä yhteydessä esille myös Sisä-Savon Yhteistyöliiton ja muiden muiden tahojen yhteisen rapuprojektin. Suunnitelman kehittämistavoitteissa esitetään tällaisen projektin käynnistämistä koko Rautalammin reitille. Käynnissä oleva rapuprojekti kattaa lähinnä Sisä-Savon yhteistyöliiton alueen (Suonenjoki, Rautalampi, Karttula, Tervo, Vesanto). Tämän lisäksi ainakin Keiteleellä on hoidettu rapuvesiä aktiivisesti.

*Muutosesitykset on otettu tekstissä huomioon (s. 60).*

**Keski-Suomen kalastuspiirin** lausunnossa viitataan mm. virtavesien kalataloudellisen kunnostamisen ja kalateiden rakentamisen toteuttamisohjelman puuttumiseen. Edelleen on kaivattu yksityiskohtaisempia kunnostusten tekotapaohjeita. Ammattikalastusta elvytettäisiin piirin mielestä parhaiten tukemalla yritysکوhtaista kehityskonsultointia ja luomalla kalastusaluekohtainen ammattikalastuksen lupajärjestelmä. Samalla puututaan myös saaliin jäädyttämiseen tuorekalan käsittelyssä, jota pidetään virheellisenä ilmaisuna.

*Koska kehittämissuunnitelma on keskeisiltä osiltaan vesiensuojelupainotteinen, ei kalataloudellinen erityissuunnittelu ole kuulunut sen piiriin.*

*Sana "jäädyttäminen" on korjattu tekstissä (s. 181) muotoon "jäähdyttäminen".*

**Kuopion läänin maatalouskeskuksen** lausunnossa puututaan osin samoihin asioihin kuin edellä Kuopion ja Keski-Suomen kalastuspiirien lausunnoissa. Rapukantojen elvyttämis- ja vahvistamissuunnitelmista todetaan, että tällainen toiminta on jo aloitettu Sisä-Savon kuntien alueella Sisä-Savon rapuprojektin toimesta, ja että päällekkäisen ja turhan työn välttämiseksi tulisi ennen Rautalammin reitin suunnitelman vahvistamista selvittää rapuprojektin yhteydessä tehdyn työn ja saatujen tulosten hyödyntämismahdollisuudet. Maatalouskeskus esittää lausunnossaan myös ammattikalastuksen tukitoimien lisäämistä siten, että tukea kohdennettaisiin erityisesti yritystoiminnan perusedellytysten parantamiseen, uudenlaisen pyyntiteknikan kehittämiseen ja toisaalta ammattikalastukselle tulisi taata riittävän suuret vesialueet.

*Suunnitelmaa on täydennetty tehtyjen ehdotusten perusteella (s. 60, 180 ja 182).*

**Vesi- ja ympäristöhallitus** esittää valtion varoin toteutettavaksi aiottujen kalataloudellisten kunnostushankkeiden nimeämistä suunnitelmassa.

*Koska jokaisen kunnostuskohteen osalta nykyisin edellytetään kaikkien mahdollisten rahoituslähteiden selvittämistä ennen valtion rahoituspäättöstä, ei kohteita tässä yhteydessä kannata nimeä.*

**Keski-Suomen kalatalouskeskus** toteaa lausunnossaan, ettei Konneveden kalatutkimus ry:ltä ole pyydetty lausuntoa suunnitelmasta. Kalatalouskeskus esittää, että reitille tulisi pikaisesti laatia kala- ja raputaloudellinen kehittämissuunnitelma. Ohjelma taimenen osalta ja Konneveden apajapaikkakartoitus (Valkeajärvi ym. 1991) ovat jo valmistuneet. Virkistyskalastusalueista todetaan, että

Liite 24/11

nykyisin on saatavilla myös koko Konnevesi-järveä koskeva virkistyskalastuslupa.

*Suunnitelmaa tehtäessä on oltu yhteydessä Konneveden kalatutkimus ry:hyn ja pyydetty kommentteja suunnitelmassa esitettyihin alustaviin ehdotuksiin. Vuoden 1990 jälkeen valmistuneita tutkimuksia tai selvityksiä ei ole otettu huomioon.*

**Koskelo - Konneveden, Konneveden - Kuusveden kalastusalueet ja Rautalammin kunta kiinnittävät lausunnoissaan huomiota erityisesti reitin sivuvesistöjen vaelluskalakantojen lisäämiseen ja hyödyntämiseen tekemällä koskikunnostuksia, kalateitä sekä kalaistutuksia.**

*Suunnitelman kala- ja raputaloutta käsittelevässä kohdassa on painotettu kunnostustoimia kala- ja rapuvesien parantamiseksi.*

**Suonenjoen - Rautalammin luonnonsuojeluyhdistys pitää tärkeänä, että ennen kalataloudellisia kunnostustoimenpiteitä on selvitettävä toiminnan mahdolliset ympäristövaikutukset huolella ja kunnostustoimissa on edettävä varovaisesti.**

*Kunnostustoiminnasta mahdollisesti aiheutuvat haittavaikutukset tulee arvioida ja selvittää jo suunnitteluvaiheessa.*

#### 4.1.3 L o m a - a s u t u s

**Keski-Suomen kalastuspiiri, Keski-Suomen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto, Maataloustuottajain Konneveden yhdistys, Pielaveden kunta, Pohjois-Savon Liitto, Rautalammin Reitin Loma Oy, Sisä-Savon Yhteistyöliitto, Suonenjoen - Rautalammin Luonnonsuojeluyhdistys, Vesannon kunta ja vesi- ja ympäristöhallitus ovat pitäneet yleiskaavoitusta hyvänä menettelynä rantarakentamisen ohjaamisessa. Sisä-Savon Yhteistyöliitto, Pohjois-Savon Liitto, Vesannon kunta ja Maataloustuottajain Konneveden yhdistys ehdottivat rantarakentamisen mitoitusperusteiksi 4 - 6 rakennuspaikkaa rantakilometriä tai muunnettua rantakilometriä kohti.**

*Ympäristöministeriön uusissa rantarakentamista koskevissa ohjeissa pidetään kaavoituksen lähtökohtana paikallisten maisema- ja luonnonsuhteiden sekä muiden erityispiirteiden selvittämistä ja rakentamisen sijoittamista tehtyjen selvitysten perusteella. Tämä menettely sopii lähtökohdaksi. Lisäksi on tärkeää, että rakennuspaikat osoitetaan sellaiseen maastokohtaan, jossa jätevesien asianmukainen imeytys on mahdollista.*



*Mitoitusperusteeksi soveltuvaa lukua ei ole mahdollisuus antaa, vaan nimenomaan yleiskaavoilla tulee selvittää, miten rakentaminen sijoitetaan rannoille.*

**Pielaveden kunta** toivoo valtion rahoittavan kaavoituksen kustannukset puoliksi ja **Sisä-Savon Yhteistyöliitto** kokonaan.

*Valtion rahoitustukea koskee kohdan 5.1.3 (s. 183) viimeinen suositus.*

**Rautalammin Reitin Loma Oy** kannattaessaan yleiskaavoja esittää niissä varattavaksi samalla riittävät alueet lomakyläien rakentamista ja muuta matkailua varten. **Suonenjoen-Rautalammin Luonnonsuojeluyhdistys** toivoo yleiskaavoituksen ja rantojensuojeluohjelman välisten ristiriitojen selvittämistä rantojensuojeluohjelmaa painottaen. **Pohjois-Savon Liitto** toivoo lopulliseen suunnitelmaan sisällytettäväksi ajoitetun kaavoitusohjelman esim. ympäristön suojelun kannalta tärkeysjärjestykseen asetettuna. Edelleen liitto toivoo vesi- ja ympäristöpiiriltä aloitteellisuutta kaavahankkeiden käynnistämisessä ja apua esim. luonto- ja maisemaselvitysten tekemisessä.

*Ajoitetun kaavoitusohjelman laatiminen on paikallaan yhteistyössä alueen kuntien, lääninliittojen ja lääninhallitusten kanssa. Kiireellisyysjärjestys määräytyy monista tekijöistä, joista tärkeimpiä ovat rakentamispaine, uhka suojeluarvoille, yleisen veneily- ja virkistyskäytön kasvu ja kunnan resurssit. Rantayleiskaava on erinomainen keino intressien yhteensovittamiseen ja rannanomistajien tasapuoliseen kohteluun. Vesi- ja ympäristöpiirillä ei toistaiseksi ole resursseja luonto- ja maisemaselvitysten tekemiseen.*

#### 4.1.4 V e n e i l y - j a v e s i m a t k a i l u

**Vesi- ja ympäristöhallitus** pitää suunnitelmassa esitetyn Päijänteiden vesistöalueen matkailukartan laatimisen sijasta tärkeämpänä jo vuonna 1979 laaditun vesimatkailukartan uusimista. Kehittämiskeinona kohdassa 5.1.4 esitetyn luonnonkauniiden ranta-alueiden rantautumispaikoiksi varaamisen lisäksi tulisi vesi- ja ympäristöhallituksen käsityksen mukaan korostaa myös rantautumispaikkojen säilyttämisen tarvetta.

*Vuonna 1980 Keitele-nimisenä julkaistu Saarijärven, Viitasaaren ja Rautalammin reittien veneily- ja vesiretkeilykartta on uusittu vuonna 1990 Rautalammin reitin osalta. Nykyisten rantautumispaikkojen säilyttäminen ja kehittäminen on lisätty suosituksiin (s. 185).*

Liite 24/13

**Karttulan kunta** haluaa lisätä suunnitelmaan veneilyväylät ja rantautumispaikat Autuaankannakselle ja Jokiniemeen sekä Karttulanlahden vierasvenesataman. **Vesannon kunta** luettelee jo toteutetut tai suunnitteilla olevat venesatamat ja rantautumispaikat (8 kpl), jotka tulee ottaa huomioon suunnitelmassa. Veneilyedellytysten parantamiseksi kunta vaatii Kuopion tiepiiriä ryhtymään toimenpiteisiin Jokelanjoen sillan, Ukkolan sillan ja Riitunvirran sillan siltakorkeuksien nostamiseksi sekä vesi- ja ympäristöpiiriä vaikuttamaan siihen, että Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärven alavesirajaa nostettaisiin 20 - 30 cm.

Suunnitelman kuvassa 13 numerolla 12 oleva veneilyreitti on muutettu Autuaankannaksen ja Jokiniemen reitiksi. Rantautumispaikkoja ei ole erikseen nimetty, mutta yksi sellainen on merkitty mm. Autuaankannakselle ja yksi lisätty Vesannolle (Laurila). Satamat ja laiturit ovat samalla myös rantautumispaikkoja. Satamien palvelutason mukaista luokitusta (esim. kotisatama, vierassatama) ei ole tehty tässä suunnitelmassa, joka veneilynkin osalta on lähinnä yleissuunnitelma. Tarkempia tietoja esitetään Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin laatimassa Rautalammin reitin vene- ja retkisatamasuunnitelmassa, joka valmistuu v. 1992.

Vaatimus riittävästä alikulkukorkeuksista on perusteltu ja myös kirjattu kehittämissuosituksiin. Samoin Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärven alimpien vedenkorkeuksien nosto on otettu huomioon säännöstelysuosituksissa, ja neuvottelu säännöstelyn uusimisesta käydään keväällä 1992 merenkulkuhallituksen (luvan haltija) ja vesi- ja ympäristöhallituksen kesken.

**Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri** korostaa, että luonnonsuojeluyhdistyksillä on usein paikallisten olojen ja suojelutarpeiden erityistuntemusta (esim. harvinaisten lintulajien pesimäpaikat), jonka vuoksi vene- ja retkisatamaverkoston kehittämis- ja toteuttamissuunnittelussa tulisi olla mukana luonnonsuojelujärjestön edustaja. Savon kanavan uuteen kannattavuusselvitykseen liittyvästä ympäristövaikutusten arvioinnista Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri katsoo, että arvioinnin tulosten on oltava julkisia ja tuloksille on annettava niille kuuluva painoarvo. Veneilyn aiheuttamien haittojen ehkäisemistä veneilijöihin kohdistetun tiedotus- ja valistustoiminnan avulla luonnonsuojelupiiri pitää kyseenalaisena ja katsoo, että erilaiset määräykset ja ehdottomat kiellot sekä valvonnan tehostaminen ovat tarpeen. Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri toteaa, että veneilyn ja vesimatkailun kehittämiskeinona esitetty "luonnonkauniiden ranta-alueiden varaaminen rantautumispaikoiksi" on selvässä ristiriidassa selvityksen eräiden muiden suositusten kanssa.

*Luonnonsuojelun asiantuntemusta mm. Rautalammin kunnan alueelta käytetään em. vene- ja retkisatamasuunnitelman laadinnassa. Vaikka yleissuositusten mukaan luonnonsuhteiltaan arvokkaimmat ja maisemaltaan näyttävimmat alueet tulee säilyttää koskemattomina, riittää reitillä näiden lisäksi luonnonkauniita rantautumispaikkoja myös veneilylle, joka on vesien yleistä virkistyskäyttöä parhaimmillaan. Tätä tarkoittava täsmennys on tehty kehittämiskeinoin (s. 185).*

**Rautalammin Reitin Loma** huomauttaa, että matkailuun liittyvät kehittämistoimenpiteet, joista osa on jo työn alla, tulee saattaa päätökseen.

*Rautalammin reitin vene- ja retkisatamasuunnitelma on hankesuunnitelma, jonka pohjalta kunnat ja yksityiset tahot pääsevät toteuttamaan venematkailun tarvitsemia palveluja.*

**Järvi-Suomen merenkulkupiiri** toteaa, että parhaillaan on vireillä sisävesiteiden suurten väylähankkeiden taloudellisuusselvitysten laadinta ja vasta näiden selvitysten valmistuttua on nähtävissä eri väylävaihtoehtojen toteuttamismahdollisuudet ja -tarpeet. Veneilyn turvallisuutta koskevassa osassa on merenkulkupiirin mielestä esitetty vanhentunutta ja harhaanjohtavaa tietoa väylien lakkauttamisesta. Suunnitelman virke: "Väyliä ei tule enää poistaa käytöstä, kuten viime aikoina on eräiltä osin tehty" tulisi merenkulkupiirin mielestä poistaa tarpeettomana, koska tavoitteena on luonnollisesti mahdollisimman kattava ja liikennöimistarpeet täyttävä väyläverkosto. Uiton ja muun vesiliikenteen aiheuttamista liikennejärjestelyistä merenkulkupiiri toteaa, että kanavien käyttöä säädellään kanavien ja avattavien siltojen liikennesääntöasetuksella nro 512/8.3.1991. Uiton sulutuksista merenkulkupiiri toteaa, että niin kanavahenkilöstö kuin uittajatkin pyrkivät jo nykyisin minimisulutusaikoihin, koska Rautalammin reitin uitto hoidetaan yksityisen toimesta urakalla. Edelleen todetaan lausunnossa, että satamien rakentamisessa tulee noudattaa vesihallituksen ja merenkulkuhallituksen sopimaa työnjakoa. Järvi-Suomen merenkulkupiiri katsoo, että rajoitusten ja kieltojen kehittämiskeinoina tulisi perustua todellisiin hyvin perusteltuihin tarpeisiin ja kohdistua mahdollisimman suppeisiin tarkasti rajattuihin alueisiin. Piiri ei kannata yleisluontoista rajoitusten ja kieltojen lisäämistä.

*Väylien lakkauttamista koskeva suunnitelman teksti (s. 77) on muutettu merenkulkupiirin lausunnon mukaiseksi ja edellä lainausmerkeissä oleva virke poistettu.*

## Liite 24/15

**Pohjois-Savon metsälautakunta** näkee vesiensuojelun kanalta ristiriitaisiksi tavoitteiksi veneilyn ja vesiliikenteen kehittämiseksi esitetyt toimenpiteet ja pyrkimykset veneilyn haittojen vähentämiseen.

*Veneilyn haittoja saatettaisiin ehkä vähentää tekemällä kaikki voitava veneilyn lisääntymisen estämiseksi. Suunnitelmassa on otettu kuitenkin rakentava näkökulma ja pyritty ohjauskeinoin haittojen rajoittamiseen.*

**Laukaan kunnan** mukaan Rautalammin reitin osalta tulisi laatia erillinen kanootti- ja vaellusreittisuunnitelma, johon kytkettäisiin myös talviaikainen moottorikelkkareitistö. Kunta haluaisi Savon kanavan selvitysten yhteydessä laadittavan selvitykset myös muista kanavointimahdollisuuksista, joilla Keitele - Päijänteen vesistölle saadaan meriyhteys.

*Suunnitelmassa (s. 184) on todettu tarve tehdä kanoottireiteistä oma kehittämisohjelma. Sisä-Savon Yhteistyöliiton julkaisemana on v. 1991 ilmestynyt Rautalammin reitin ulkoilureitistön yleissuunnitelma, joka reitin latvoilta Konnevedelle asti ulottuvana esittää suunnitellut patikointi-, maastopyöräily-, moottorikelkkailu- ja hiihtoreitit sekä alustavat kanoottireitit. Ns. Savon kanavan ohella ovat myös Mäntyharjun kanava ja Kymijoen kanava merenkulkuhallituksessa selvitysten alaisina.*

#### 4.1.6 K u i v a t u s   j a   t u l v a s u o j e l u

**Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri** näkee, että myös pienemmät kuivatushankkeet olisi käsiteltävä kunnan ympäristölautakunnassa, josta tieto tarvittaessa lähetettäisiin vesi- ja ympäristöpiiriin.

*Luonnonsuojelupiirin esitys on hyvä ja siksi sana laaja ("laajojen hankkeiden suunnitteluvaiheessa") on poistettu suunnitelmatekstistä (s. 188) kohdasta, jossa korostetaan suunnitteluvaiheen yhteydenpitoa eri intressitahojen kesken.*

**Keski-Suomen kalastuspiirin** mielestä olisi pitänyt määritellä ne ympäristönsuojelullisesti arvokkaat alueet, joilla ojituksia esitetään vältettäväksi.

*Tietoja arvokkaimmista ja ympäristömuutoksille herkimmistä alueista saadaan sitä mukaa, kun kunnat teettävät alueellisia luonto- ja maisemaintventointeja sekä kun vesi- ja ympäristöpiireissä työn alla ovat luonnontaloudellisesti ja kalataloudellisesti arvokkaiden pienvesien selvitykset valmistuvat.*



#### 4.1.7 S ä ä n n ö s t e l y j a v o i m a - t a l o u s

Vesi- ja ympäristöhallitus pitää parempana käsitellä säännöstelyä ja voimataloutta erillisinä kohtinaan etenkin, kun suurin osa Rautalammin reitin säännöstelyistä liittyy muuhun kuin voimataloudelliseen käyttöön.

*Kahden reitillä vähämerkityksisen vesienkäyttömuodon käsittely saman otsikon alla ei ole haitaksi varsinkin, kun säännöstelyjen käyttötarkeitus tulee selvästi esille tekstissä.*

Järvi-Suomen merenkulkupiiri viittaa Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärven säännöstelyn yhteydessä Kuopion tie- ja vesirakennuspiirin kirjeeseen nro 8220/24.11.1986 ja katsoo, että vesihallituksen ja merenkulkuhallituksen tulisi käynnistää säännöstelyä koskevat neuvottelut.

*Neuvottelu, jossa säännöstelyn muutossuunnitelman tekemisestä päätetään, pidetään keväällä 1992.*

#### 4.2 VESIEN KUORMITUS

##### 4.2.1 Y h d y s k u n t a j ä t e v e d e t

Vesi- ja ympäristöhallitus on esittänyt, että yhdyskuntien kuormituksen käsittelyssä ja vesiensuojelun kehittämiskeinoissa ei ole riittävästi otettu huomioon valtioneuvoston periaateohjelmaa kaikkien yhdyskuntajätevesien käsittelytavoitteissa. Virasto on katsonut, että yhdyskuntajätevesien käsittelytavoitteet ja suositus, jonka mukaan suunnittelualaue "kokonaisuudessaan tulee sisällyttää erityissuojelun periaatepäätökseen" ovat vastaavuudeltaan kyseenalaisia. Virasto esittää, että ennen suunnitelman hyväksymistä tulisi vielä tarkistaa yhdyskuntien osalta tarve tehokkaampaa käsittelyä edellyttävien tavoitteiden asettamiseen ottaen erityisesti huomioon mahdollisuudet ammoniumtyypen hapetukseen ja 95 %:n fosforin poistoon. Keski-Suomen kalastuspiiri on todennut, että suunnitelmassa tulisi selkeämmin vaatia valtioneuvoston periaatepäätöksen tiukempien rajoitusten toteuttamista reitin erityiseen käyttö- ja suojeluarvoon vedoten. Sisä-Savon Yhteistyöliitto puolestaan pitää nykyisiä käsittelyvaatimuksia tarpeeksi tiukkoina ja esittää, että Sisä-Savon alueella kunnat hoitavat puhdistamonsa kuntoon.

*Suunnitelmassa on todettu, että suunnittelualaueella keskimääräinen fosforinpoistoteho on yhdyskuntien osalta noin 90 %. Vuoden 1991 kuormustietojen mukaan yli 200 asukkaan taajamien kokonaiskuormituksen perusteella laskettu (virtaamapainotteinen keskiarvo) puhdistamojen puhdistusteho fosforinpoiston suhteen oli noin*

## Liite 24/17

97 % ja vesistöön joutuvaan jäteveden jäännöspitoisuus fosforin osalta oli alle 0,4 mg/l. Suunnittelualuetta kokonaisuutena tarkasteltaessa on fosforinpoiston osalta siis jo täytetty valtioneuvoston periaatepäätöksessä esitetty tavoite. Yksittäisistä laitoksista neljällä saavutettiin v. 1991 aikana yli 95 %:n fosforinpoistoteho ja kuudella vesistöön menevän jäteveden fosforipitoisuus oli alle 0,5 mg/l. Suurimmilla puhdistamoilla (Suonenjoen ja Pieksämäen kaupungit) puhdistusteho fosforin osalta oli 98 %. Yli 200 asukkaan puhdistamoista ainoastaan kahdella fosforinpoistoteho oli toimintahäiriöistä johtuen alle 90 % ja jäännöspitoisuus yli 1,0 mg/l. Suunnitelman toimenpidesuosituksissa esitetyin toimenpitein ja edellytyksin 95 %:n fosforinpoiston tavoitearvo voidaan asettaa kaikille yli 200 asukkaan puhdistamoille. Jätevesien purkuvesien tila, purkualueelle tuleva muu kuormitus sekä valtioneuvoston periaatepäätöksen edellyttämät taloudelliset näkökohdat huomioon ottaen ei ole kuitenkaan perusteita pienten kirkonkyläen ja muiden pienten käsittely-yksiköiden kohdalla ehdottomasti vaatia yli 90 %:n fosforinpoistotehoa.

Ammoniumtypen hapetusvaatimuksen ja kokonaistyyppien poiston (n. 50 %) tehostamistarpeen osalta ja eräiltä muiltakin osin on suunnitelmaa tarkennettu vesistön kuormitusosassa laitoksittain Tervon, Karttulan, Suonenjoen, Rautalammin, Konneveden ja Hankasalmen kohdalla. Tyypeä koskeva lisäys on tehty myös toimenpidesuositukseen (s. 105 - 113 ja 193).

Perusteet jätevesien käsittelyn kehittämiseksi on lisätty kohdan 4.2.1.3 alkuun (s. 103).

**Hankasalmen kunta** on katsonut, että mikäli nitrifikaatio toteutetaan, se on kiireellisempi asemanseudun puhdistamolla kuin kirkonkylän puhdistamolla. Lisäksi kunnan käsityksen mukaan Asemanselän hapetus on hankala toteuttaa, koska selällä ei ole varsinaista syvännettä.

Nitrifikaation toteutusjärjestystä koskeva huomautus on perusteltu. Asemanseudun puhdistamolla tehokkaalla nitrifikaatiolla on mahdollisuus vähentää fosforin liukenemista veteen. Suunnitelmaa on täältä osin tarkennettu kohdissa 4.2.1.3 (s. 112) sekä 5.2.1 (s. 193).

Asemanselän hapetusmahdollisuutta tulee syvänteiden puuttumisesta huolimatta tutkia.

**Sisä-Savon Yhteistyöliitto** vaatii uusien puhdistamojen rahoituksen turvaamista. **Vesannon kunta** on todennut, että mikäli kunnan uudelle puhdistamolle tarvitaan lisävaatimuksista aiheutuvia investointeja, on valtion rahoitus niihin turvattava.

*Vesannon uusi puhdistamo on tehokkaasti nitrifioiva biologis-kemiallinen laitos, joka täyttää tässä suunnitelmassa asetetut tavoitteet. Investointeja vaativia uusia käsittelyvaatimuksia ei siten ole tiedossa.*

*Puhdistamojen rakentamiseen on mahdollisuus saada valtion avustusta 30 % ja lisäksi korkotukilainaa niin, että avustuksen ja lainan yhteismäärä on enintään 60 % kokonaiskustannuksista. Käytännössä avustuksen osuus on ollut vain 20 % ja viime vuosina jopa vieläkin pienempi. Jatkossa valtion tulisi pysyä avustamaan puhdistamohankkeita em. enimmäismäärällä.*

#### 4.2.2 K a l a n k a s v a t u s

**Vesi- ja ympäristöhallitus, Suomen Lohenkasvattajain Liitto, Keski-Suomen kalastuspiiri ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos** ovat huomauttaneet, että suunnitelmassa on virheellinen tieto kalankasvatuksen kuormituksesta. Suunnitelmassa esitetty kalankasvatuksen fosforikuormitus noin 15 t vuodessa on ristiriidassa taulukon 25 kuormitustiedon 8,96 t vuodessa ja liitetaulukossa 19 olevan kuormituksen kanssa.

*Suunnitelmassa käytettynä laskentavuotena 1989 kuormitus oli noin 9 t vuodessa ja voimassa olevien vesioikeuden lupaehtojen mukainen enimmäiskuormitus liitetaulukosta 20 oikein laskettuna 7,8 t vuodessa. Koko Suomen kuormitusluvut vuodelta 1989 olivat: fosforikuorma noin 250 t ja typpikuorma noin 1 700 t. Korjaukset on tehty tekstiin (s. 115).*

**Suomen Lohenkasvattajain Liitto** kiinnittää huomiota siihen, että kalakasvatustilastojen tuotannoksi ilmoitetaan kaksi eri lukua. Tekstissä sivulla 111 mainitaan tuotannoksi 1 000 t, mutta liitetaulukosta 20 voidaan laskea lupapäätösten mukaiseksi enimmäistuotannoksi 863 t.

*Lukujen ero johtuu siitä, että laskentavuonna 1989 tuotanto Rautalammin reitillä oli lupapäätöksissä sallittua enimmäistuotantomäärää suurempi.*

Liite 24/19

Kuopion yliopisto, Suomen Lohenkasvattajain Liitto, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Nilakkalohi ja Siikataimen ovat lausunnoissaan tuoneet esille, ettei Rautalammin reitillä kalankasvatuslaitosten alapuolella ole osoitettu rehevöitymisen lisääntymistä. Rehevöitymistä on tapahtunut maa- ja metsätalouden vaikutuspiirissä alueen pienvesissä, ja lisäksi parina viime vuotena poikkeukselliset sääolosuhteet ovat aiheuttaneet leväkukintoja. Suomen Lohenkasvattajain Liitto toteaa lausunnossaan: "Kehittämissuunnitelmassa esitetyt näkemykset reitin tilasta eivät voi olla lähtökohtana reitin käytön kehittämiseksi ja suunnittelulle." Toisaalla lausunnossa todetaan: "Suunnitelmassa esitetään perusteettomasti, että kalanviljelyn vaikutus veden laatuun oli lisääntyvä, vaikka fosforikuormitus viime vuosina onkin kääntynyt laskuun." Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen lausunnossa todetaan mm. seuraavaa: "Käsitys sisäisen kuormituksen synnystä on vailla pohjaa. Sedimentin ainemäärä ei ole sisäistä kuormitusta laukaiseva tekijä."

Kalankasvatuslaitosten velvoitetarkkailusta voidaan seurata Rautalammin reitin kehitystä 1970-luvun alkupuolelta lähtien. Sekä Nilakkalohi Oy:n että Savon Taimen Oy:n velvoitetarkkailussa yläpuolisen pisteen veden fosforipitoisuus on pysynyt suunnilleen samana koko tarkkailujakson ajan tähän saakka, noin  $10 - 15 \mu\text{g l}^{-1}$ . Kummankin kalankasvatuslaitoksen jälkeen veden fosforipitoisuus lisääntyi 1970-luvulla noin  $10 \mu\text{g l}^{-1}$  ja nykyisin lisäys on noin  $5 \mu\text{g l}^{-1}$ .

Levien määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on tasaisesti noussut koko tarkkailun aikana sekä edellä mainittujen kalankasvatuslaitosten yläpuolisissa pisteissä että alapuolisissa pisteissä. 1970-luvun lopussa, jolloin a-klorofyllin tarkkailu aloitettiin, se oli yläpuolen pisteissä  $2 - 4 \mu\text{g l}^{-1}$  ja alapuolen pisteissä  $3 - 7 \mu\text{g l}^{-1}$ . Viime vuosina sekä yläpuolen että alapuolen havaintopisteissä a-klorofyllipitoisuus on vaihdellut  $5 - 10 \mu\text{g l}^{-1}$  ja niin, että alapuolen pitoisuus on ollut keskimäärin  $1 \mu\text{g l}^{-1}$  suurempi.

Nilakkalohi Oy:n ja Savon Taimen Oy:n velvoitetarkkailutulosten mukaan Rautalammin reitin päävirtaamassa fosforipitoisuus nousee kalankasvatuslaitosten seurauksena huomattavasti. Fosforipitoisuuden nousu on velvoitetarkkailuissa ja katselmustoimituksessa yhtäpitävästi voitu laskea aiheutuneen kalanviljelylaitoksilta tulevas- ta fosforikuormituksesta. A-klorofyllipitoisuus vaihtelee eri vuosina kuten lausunnoissakin todettiin, ja kesällä 1991 leväongelmat eivät olleet kovin pahoja. Kummankin kalankasvatuslaitoksen alapuolella voitiin kuitenkin todeta leväkasvuston lisääntymistä, joka nykyisen tietämyksen mukaan on aiheutunut laitoksilta tulevas- ta fosforikuormituksesta.

*Edellä esitetyn perusteella suunnitelman tekstiä on korjattu (s. 116).*

**Vesi- ja ympäristöhallitus** katsoo, että vesistön ravinnekuormituksen sietokyvyn arviointitutkimusta on tehostettava ja laadittava vesistökohtaiset tavoitteet sallituille enimmäiskuormituksille. Lisäksi virasto esittää, että tulee parantaa maa-altaiden hydraulikkaa ja lietteenpoistotehoa, siirtyä asteittain pinnoitettuihin allas-tyyppeihin ja ottaa käyttöön liuenneiden ravinteiden sitomiskeinoja sisäisten toimenpiteiden lisäksi. **Sisä-Savon Yhteistyöliitto** toivoo kalanviljelylaitosten tuotannon turvattavaksi mm. siten, että "suojelun vaatimaa puhdistus- ym. tekniikkaa hankittaessa investointeihin on saatava täysimääräinen valtion investointituki". **Kuopion yliopisto** toivoo, että kehittämissuunnitelmassa olisi ehdotuksia niistä tutkimus- ja kehittämistoimista, joilla kalanviljelyn ympäristökysymyksiä voidaan selvittää ja vähentää mahdollisia ongelmia. **Suomen Lohenkasvattajain Liitto, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ja Konneveden kunta** epäilevät, ettei nykyisin ole taloudellisesti käyttökelpoisia menetelmiä kuormituksen vähentämiseen varsinkaan liukoisen fosforikuormituksen osalta. Sen sijaan pidetään mahdollisena, että ruokakalatuotannossa käytettävän rehun fosforipitoisuutta saadaan muutaman vuoden kuluessa nykyisestä tasosta alaspäin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos vertaa kalanviljelyä biologiseen alkutuotantoon eikä sitä puhdistustekniikan näkökulmasta tulisi rinnastaa teollisuusprosesseihin. Laitoksen mielestä alkutuotannossa ei ole taloudellisia edellytyksiä käyttää sellaisia ulkoisia puhdistusmenetelmiä, joilla ravinnepestöt täysin ehkäistäisiin.

*Suunnitelman sivulla 196 kalankasvatusta koskevaa toista suositusta on muutettu ja lisätty uusi suositus, joka koskee mm. vesistön sietokyvyn arviointia.*

**Sisä-Savon Yhteistyöliitto, Suomen Lohenkasvattajain Liitto ja Konneveden kunta** ovat tuoneet esille kalankasvatuksen työllistävän merkityksen, joka Rautalammin reitillä on noin 150 henkilötyövuotta ja liikevaihtona ilmaistuna noin 40 milj. mk. Konneveden kunnan mielestä elinkeinon, kuten maatalouden ja kalankasvatuksen, harjoittaminen luo aina jonkinasteisen haittatason, joka tulisi hyväksyä, mikäli törkeää tai tahallista likaamista ei tapahdu.

#### 4.2.3 M a a t a l o u s

**Vesi- ja ympäristöhallitus** toteaa lausunnossaan maatalouden vesiensuojelun tehostamisesta, että levitettäessä karjanlanta on aina syytä jättää suojavyöhyke ojien ja vesistöjen varsille.



Liite 24/21

*Karjanlannan ja virtsan levityksessä tarvittavan suojavyöhykkeen tarpeellisuutta koskeva maininta on lisätty maatalouden vesiensuojelua käsitteleviin suosituksiin (s. 198).*

**Vesi- ja ympäristöhallituksen** mielestä maatalouden vesiensuojelua koskevissa suosituksissa tulisi ottaa kantaa myös lannan varastointitilojen rakentamisen rahoitukseen. Viraston mielestä suositukset ovat eräiltä osin liian kategorisia, kuten lannoituksen vähentämistä koskeva suositus. Nykyisillä säädöksillä ei lannoituksen vähentämiseen päästä, vaan voidaan korkeintaan puhua lannoituksen vähentämispyrkimyksistä. Eräiltä osin voitaisiin vesi- ja ympäristöhallituksen mielestä antaa tiukempiakin suosituksia, mm. ennakkoilmoitusvelvollisuus voitaisiin ulottaa myös pienemmille kuin yli 20 nautayksikön vanhoille tiloille.

*Rahoitusta koskeva lisäys on tehty suosituksiin (s. 197). Lannoituksen vähentämistä koskeva suositus on muutettu (s. 197). Ehdotus ennakkoilmoittamisvelvollisuuden laajentamisesta myös pienemmille kuin 20 nautayksikön uusille ja vanhoille tiloille on otettu huomioon lainsäädäntöä käsittelevissä suosituksissa (s. 212). Ilmoitusvelvollisuuden laajentamisen tulisi tapahtua asteittain ja huolehtia myös siitä, että ennakkoilmoitusten käsittelyyn olisi riittävästi henkilöresursseja. Ilmoitusten käsittelyn siirtäminen kuntien ympäristönsuojelulautakuntien tehtäväksi voisi olla mahdollista.*

**Vesannon kunta ja Sisä-Savon Yhteistyöliitto** katsovat, että maatalouden kuormituksen pienentäminen tapahtuu parhaiten neuvontatyöllä, johon ohjataan tarpeellinen rahoitus. Myös tarvittaviin investointeihin on varattava riittävä valtion rahoitus. Konneveden kunnan mielestä maatalouden tilakohtaista vesiensuojelun suunnittelua ja kehittämistä tulee korostaa ja saattaa kunnissa vapaaehtoista tietä käyntiin.

*Neuvontatyön tärkeyttä on korostettu suunnitelman suosituksissa (s. 197). Neuvontatyötä tehdään esim. maatalouden neuvontajärjestöjen ja vesiviranomaisten sekä kuntien ympäristönsuojeluviranomaisten yhteistyönä maatalouden vesiensuojelua käsittelevissä tilaisuuksissa. Erityisesti on syytä mainita maatalouskeskusten ja kuntien yhteistyönä tapahtuva maatilojen ympäristöselvitys, jonka palautteena kullekin tilalle lähetetään suunnitelma tilan ympäristön- ja vesiensuojelusta. Suunnitelmien teon rahoittavat pääasiassa kunnat. Vuoteen 1994 mennessä on tarkoituksena tehdä suunnitelma noin 4 000 tilalle Pohjois-Savossa. Karjanlannan ja säilörehun puristenesteen varastointitilojen rakentamiseen ja laajentamiseen sekä ympäristönsuojelulaitteisiin on valtiolta v.1991 lähtien ollut mahdollisuus*

hakea avustusta ja lainaa. Puutteena on ollut tarkoitukseen varattujen määrärahojen niukkuus, joten läheskään kaikki halukkaat eivät ole voineet saada avustusta.

**Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri** näkee maatalouden olevan Rautalammin reitillä merkittävän kuormittajan, jonka vuoksi valistusta on entisestään lisättävä ja määräysten noudattamista tehostettava. Toimenpiteitä maatalouden päästöjen vähentämiseksi on kiirehdittävä.

Suunnitelmassa maatalouden suuri merkitys vesistöjen tilaan vaikuttavana tekijänä tulee esille monessa eri yhteydessä. Etenkin karjataloudessa tarvittavien toimenpiteiden kiireellisyys todetaan mm. toimenpidesuosituksissa (s. 197) esittämällä tavoitteelliset aikarajat tilakohtaisten ympäristönsuojelusuunnitelmien teolle sekä karjanlannan, virtsan ja säilörehun puristenesteen varastotilojen rakentamiselle.

**Keski-Suomen kalastuspiiri** katsoo maataloudelle esitettyjen suositusten olevan keskenään ristiriitaisia, koska toisaalta lannalle edellytetään 12 kuukauden varastointia, mutta pidetään sen levittämistä mahdollisena myös muulloin kuin keväällä. Maatalouden kuormituksen vähentämiselle olisi kalastuspiirin mielestä esitettävä konkreettisia tavoitteita. Konneveden-Kuusveden kalastusalue pitää tärkeänä ehkäistä valumia vesistöön.

Karjanlannan levitykseen keväällä pyritään vesiensuojelullisista syistä. Tällöin kasvusto käyttää parhaiten hyväkseen lannan sisältämät ravinteet. Erityisen tärkeää on välttää lannan levitystä talvella lumelle ja routaantuneelle maalle. Koska nykyisin karjanlannan varastointitilat eivät vielä ole riittävät, joudutaan lantaa levittämään ainakin toistaiseksi osaksi myös syksyllä. Tämä voi olla tarpeen myös siksi, ettei peltoala ole riittävä keväällä tapahtuvaan levitykseen. Lannanlevitykseen kehitetään jatkuvasti uusia toimintatapoja ja koneita, jotka tekevät mahdolliseksi esim. sijoituslannoituksen kasvavalle nurmelle. Myös karjanlannalla normaalia suurempina määrinä suoritettua nurmen peruslannoitusta on tutkittu ja suositeltu. Koska vesiensuojelun tehostamista ja ohjausta käsittelevässä luvussa pyrittiin mahdollisimman tiivistettyihin suosituksiin, ei siinä esitetty kaikkea selittävää ohjeistoa. Tarkemmin maatalouden vesiensuojelua käsitellään kohdassa 4.2.3.6. (s. 126 - 131). Kuormituksen vähentämiselle on esitetty tavoitteet otteessa valtioneuvosten periaatepäätöksestä vesiensuojelun tavoiteohjelmaksi (s. 196 - 197). Tavoitteen mukaan v. 1995 kaikilla karjatiloilta tulisi saada lannan ja puristenesteen käsittely ja levitys tasolle, jota uusilta karjasuojilta

## Liite 24/23

edellytetään. Mikäli tavoite toteutuu, loppuu suoraan karjataloudesta aiheutuva kuormitus lähes kokonaan. Peltoviljelyn osalta tavoitteena on vähentää fosforikuormitusta noin kolmanneksella. Tämän varsin vaativan tavoitteen toteutuessa vähenisi maatalouden aiheuttama fosforikuormitus noin puoleen nykyisestä.

## 4.2.4 M e t s ä t a l o u s

Vesi- ja ympäristöhallitus katsoo, että esitetyt metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet ovat oikeaan osuneita, joskin hyvin yleisluonteisia, ja niistä on vielä pitkä matka metsätalouden käytännön toimenpiteiden toteuttamiseen. Viraston mielestä esim. suojavyöhykkeiden jättämisen metsätaloudellisia toimenpiteitä toteutettaessa vesistöjen varteen, mikä ilmeisen tehokkaasti estäisi vesistöjen ravinnekuormitusta, lienee nykyisten säädösten voimassa ollessa käytännössä mahdotonta toteuttaa muuten kuin vapaaehtoisuuteen perustuen. Sama koskee myös monia muita metsätaloustoiminnan vesiensuojelun suositusluonteisia ehdotuksia. Koska suunnitelmassa on myös lainsäädännön kehittämistarpeita koskevia suosituksia, kannattaisi viraston mielestä myös tämänsisältöiset ehdotukset lisätä säädösten kehittämissuosituksiin. Vesi- ja ympäristöhallitus esittää lisäksi, että Rautalammin reitillä ryhdyttäisiin menettelemään metsäojitushankkeiden suhteen esim. siten, että pääosa hankkeista tarkastettaisiin kuntien ympäristönsuojelulautakunnissa ja tietyillä, yhdessä sovittavilla kriteereillä merkittäviksi katsotut hankkeet tarkastettaisiin vesi- ja ympäristöpiirissä.

Suojavyöhykkeiden jättämisen vesistöjen eli järvien ja purojen sekä myös valtaojien varsille on todettu vähentävän metsätaloustoimenpiteistä aiheutuvaa vesistökuormitusta. Purojen ja järvien rannoille on syytä jättää käsittelemättömät tai harkiten ja varovasti käsitelty vyöhykkeet myös maisemallista ja ekologisista syistä. Suosituksia käsittelemättömistä vyöhykkeistä vesistöjen rannoilla on esitetty useissa vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisemissa suunnitelmissa ja ohjeissa sekä myös metsäviranomaisten julkaisemissa metsätalouden toimenpiteitä käsittelevissä ohjeistoissa. Sisällytettäessä suojavyöhykkeitä tai muita vesiensuojelutoimenpiteitä koskevia suosituksia lainsäädäntöön tulisi asiasta neuvotella metsäviranomaisten kanssa. Tämä takaisi parhaan ja käytännössä toimivan tuloksen sekä metsätalouden että vesiensuojelun kannalta. Vesi- ja ympäristöhallituksen tulisi uusina 29.3.1983 annettu metsätalouden valvontaohje. Sillä voitaisiin selkeyttää ja koota yhteen ohjeet metsätalouden vesiensuojelun valvonnasta ja

olennaisista vesiensuojelutoimenpiteistä. Metsäojitushankkeitten tarkastamista koskeva esitys on huomioitu lainsäädäntöä koskevissa suosituksissa (s. 212).

**Pohjois-Savon metsälautakunnan** mielestä metsäojituksen ravinnekuormituksesta suunnitelmassa esitetyt laskelmat tuskin soveltuvat sellaisinaan osoittamaan Rautalammin reitin kokonaiskuormitusta. Tämä johtuu metsälautakunnan mielestä reitin ojitusalueiden eri-ikäisyydestä sekä soitten vaihtelevuudesta ravinteisuuden ja puuston tilan osalta. Metsälautakunta katsoo, että vain vesistön omien kuormituslähteitten mittaus antaisi selvyyden eri teki-  
jöitten osuudesta. **Keski-Suomen metsälautakunta** huomauttaa, että Keskusmetsälautakunta Tapion v.1987 antama ohje ympäristönsuojelun huomioonottamisesta ojitustoiminnassa sisältää kaikki kehittämisohjelmassa mainitut ojitushankkeiden vesiensuojelutoimenpiteet.

Suunnitelman kuormituslaskelmissa käytetyt metsäojitusalueitten vuotuiset pinta-alat perustuvat yksityismetsien osalta alueen metsälautakuntien antamiin tietoihin ojitusaloista v. 1980 - 1988. Ojitusalat olivat 1980-luvulla huomattavasti pienemmät kuin 1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla. Ojitusalat tulevat kasvamaan lisääntyneiden uusinta- ja täydennysojitusten myötä 1990-luvulla. Myös muiden metsätalouden toimenpiteiden aiheuttama vesistökuormitus on arvioitu kunkin toimenpiteen todellisten käsittelyalojen ja käytössä olleiden tutkimustulosten perusteella. Tarkemmat laskentaperusteet on esitetty metsätaloutta käsittelevässä kohdassa 4.2.4. Rautalammin reitillä ei ole metsätalouden vaikutuksia käsittelevää tutkimustoimintaa. Rekola on v. 1981 - 1985 suorittanut lähinnä Etelä- ja Keski-Suomessa sijaitsevilla pienillä valuma-alueilla maa- ja metsätalouden tutkimuksia, joissa metsätalouden kuormitusta selvitettiin yhteensä kahdeksalla valuma-alueella (Rekola, S. 1989). Tutkimustulosten perusteella Rekola arvioi luonnontilaisilta metsäalueilta huuhtoutuvan fosforia noin  $6 - 9 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$  ja typpeä  $150 - 200 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$  sekä talouskäytössä olevilta metsäalueilta vastaavasti fosforia  $11 - 16 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$  ja typpeä  $200 - 270 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$ . Metsätalouden toimenpiteiden aiheuttamaksi ravinnehuuhtoutumaksi voidaan tämän perusteella arvioida noin  $5 - 7 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$  fosforia ja  $50 - 70 \text{ kg km}^{-2}\text{a}^{-1}$  typpeä. Nämä arvot ovat fosforin osalta noin kaksinkertaisia ja typen osalta noin kolminkertaisia Rautalammin reitin suunnitelmassa saatuihin arvoihin verrattuna. Eroihin lienevät osaltaan vaikuttaneet metsämaiden ravinnepitoisuuden vaihtelut sekä suunnitelman laskelmien perustuminen Rautalammin reitillä

Liite 24/25

1980-luvulla käytännössä tehtyihin metsätaloudellisiin toimenpiteisiin, jotka ainakin metsäojituksen osalta olivat keskimääräistä alhaisemmalla tasolla. Metsätalouden kuormituksesta ja vaikutuksesta saadaan lisätietoja käynnissä olevien tutkimusten perusteella.

Tapion varsin seikkaperäiset metsäojituksen vesiensuojeluohjeet ovat jo nykyisellään hyviä toteutettavaksi käytännön työssä. Viranomaisille lähetettäviä metsäojitussuunnitelmia tulee kuitenkin tarkentaa niin, että jo suunnitelman perusteella ja myöhemmin maastossa voitaisiin todeta onko ojitus suunniteltu ja toteutettu näiden ohjeiden mukaisesti. Tämä edellyttää ainakin kokooja- ja laskuojien osalta myös kaltevuustietojen esittämistä suunnitelmissa. Maastotarkastukset voisivat olla pistokoeluontoisia ja laajojen ojitusalueiden osalta säännöllisiä.

Pohjois-Savon ja Keski-Suomen metsälautakuntien mukaan metsänlannoitus on viime vuosina vähentynyt. Lannoitus on myös painotuksiltaan muuttumassa, kun yhä enemmän kiinnitetään huomiota kasvun lisäyksen ohella metsien ravinnetilan tasapainottamiseen. Lannoitukseen liittyykin yhä useammin neulas- tai maa-analyysi. Kohdevalintaan kiinnitetään tätäkin kautta enemmän huomiota. Kehittämissuunnitelmaluonnoksessa mainitut, lannoitukseen liittyvät ohjeet sisältyvät jo pääosin Tapion toimintaohjeisiin.

Lannoituksen suuntautuminen todetun tarpeen mukaisiin ravinne- ja hivenainelannoituksiin on varsin suotuisaa kehitystä myös vesiensuojelun kannalta, samoin luopuminen aiemmin yleisistä turvemaiden peruslannoituksista. Lannoitusten tulisi enevässä määrin keskittyä kevään ja kesän roudattomaan kauteen, ja talvilevityksestä tulisi luopua kokonaan. Erityisen tärkeää tämä on lannoitteilla, jotka yhä sisältävät liukoisia ravinnefraktioita.

Pohjois-Savon ja Etelä-Savon metsälautakunnat katsovat, ettei keveitten metsänuudistumenetelmien suosiminen ole mahdollista metsänuudistamisen kärsimättä. Nykyisellään voimakkaat muokkausmenetelmät rajoittuvat vain tarpeellisiin kohteisiin, joissa metsänuudistuminen olisi ilman muokkauksia hitaampaa ja kalliimpaa. Pohjois-Savon metsälautakunnan mielestä luontaisen uudistuksen osuutta voitaisiin kuitenkin lisätä nykyisestä 20 %:sta 30 %:iin. Keski-Suomen metsälautakunta huomauttaa, että suunnitelmassa esitetyt metsänuudistamiseen liittyvät suojelutoimenpiteet sisältyvät pääosin Tapion metsänhoitosuosituksiin ja rantametsiä koskeviin suosituksiin. Pohjois-Savon metsälautakunnan mielestä lannoitussuunnitelmien sekä uudistus- ja muokkaussuunnitelmien ennakkotarkastuksesta ei ole hyötyä, sillä näitä toimenpiteitä voidaan tehdä



ilman ennakkosuunnitelmaa. Ennakkotarkastuksen vaatiminen mitätöisi osaltaan metsälainsäädäntöön liittyvän byrokratian purkamista.

*Suositus keveiden maanmuokkausmenetelmien suosimisesta ei sulje pois mahdollisuutta käyttää raskaampia menetelmiä, mikäli metsän uudistuminen sitä välttämättä vaatii. Vesien- ja ympäristönsuojelun kannalta on keveiden menetelmien ja luontaisen uudistamisen käyttö kuitenkin parempi vaihtoehto. Käytettäessä raskaita maanmuokkausmenetelmiä on ympäristön huomioonottaminen ja haitallisten huuhtoutumien estäminen kuitenkin erittäin tärkeää.*

*Ennakkosuunnitelmien teko ja jonkinlainen ennakkotarkastus esim. tiettyä kokoa suuremmille lannoitus- sekä uudistus- ja muokkausaloille ei lisääisi kohtuuttomasti työmäärää eikä estäisi järkevää metsänhoitoa. Se toisi mukanaan mahdollisuuden ottaa huomioon myös jonkin tietyn alueen erityiset luonnonsuojeluarvot, kuten arvokkaat pienvesistöt.*

**Pohjois-Savon luonnonsuojelupiirin mielestä myös Rautalammin reitin vähälukuisten rehevien soiden (lettojen) ja luonnoltaan muutoin arvokkaiden soiden ojituksia on vältettävä. Laajojen suoalueiden yhdellä kerralla tapahtuvia ojituksia sekä valtaojien ja purojen turhia perkauksia koskevien ohjeiden tulisi olla jyrkempiä. Rinnemailla tulisi kieltää kokonaan kaltevuuden suuntaan auraaminen.**

*Metsäojituksia koskevissa suosituksissa on maininta, jossa kielletään ojitukset, joilla voi olla vaikutusta suojelualueeseen (s. 199). Suositukseen on tehty lisäys, joka velvoittaa selvittämään ojituksen vaikutukset alueella, jolla on muutoin merkittävää luonnonsuojelullista arvoa. Kuntien tulisi inventoida alueellaan olevat luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet. Ojittajalla on velvollisuus selvittää tällaiset kohteet viranomaisilta ojitussuunnitelman teon yhteydessä. Laajojen suoalueiden yhdellä kertaa toteutettavia ojituksia sekä valtaojien perkauksia ja rinnemaiden aurauksia koskevia suosituksia ei ole katsottu tarpeelliseksi muuttaa. Purojen perkauksien osalta suositukseen on lisätty velvollisuus ottaa yhteys valvontaviranomaisiin (s. 199).*

#### 4.2.5 T u r v e t u o t a n t o

**Vesi- ja ympäristöhallitus katsoo, että suunnitelmaluonnoksessa valtakunnallisia tilastotietoja kuvaava luku polttoturvekäyttöön soveltuvista suoalueista tulisi esittää teollisesti käyttökelpoisina turvevaroina, joita geologian tutkimuskeskuksen arvion mukaan on maassamme**

## Liite 24/27

870 000 ha. Teollisesti käyttökelpoisten turvetuotantojen määrä on viraston mielestä ympäristövaikutusten kannalta kuvaavampi luku. Virasto katsoo myös, että turvetuotannon vaikutusten arviointia olisi helpottanut, jos polttoturvetuotanto olisi esitetty prosenttiosuuksina pinta-alasta valuma-alueittain ja osavaluma-alueittain. Turvetuotannon vaikutusten kuvaamisessa kannattaisi vesi- ja ympäristöhallituksen mielestä korostaa myös pitkäaikaisvaikutuksia, jotka humuksen hitaasta hajoamisesta johtuvina saattavat ilmetä vasta vuosien kuluttua esim. alapuolisen vesistön happitilanteen heikkenemisenä.

*Teollisesti käyttökelpoisten turvetuotantojen määrää kuvaava luku on lisätty suunnitelman tekstiosaan (s. 147). Polttoturvetuotantojen ja tuotannossa olevien alueiden esittäminen prosenttiosuuksina valuma-alueista ei järvireittivesistössä olisi juurikaan auttanut arvioimaan turvetuotannon vaikutuksia, koska useimpien tuotantoalueiden vaikutukset kohdistuvat suurelta osalta alapuoliseen järveen tai puroon. Tällainen arviointi olisi tehtävä varsin yksityiskohtaisesti kunkin suoalueen ja järven osalta erikseen. Vastaanotettavan vesistön ollessa jokivesistö prosenttiosuuksien käyttö olisi perusteltua. Turvetuotannon pitkäaikaisvaikutuksia korostava lause on lisätty suunnitelmatekstiin (s. 157).*

**Sisä-Savon Yhteistyöliitto** toteaa, että turvetuotannon haittoja on pystytty vähentämään pintavalutusmenetelmällä ja vähentämällä imuvaunujen käyttöä. Turvetuotannossa ei Sisä-Savossa tapahdu kasvua. Haittojen vähentyessä on toiminta voitava säilyttää, ja haittojen poistoinvestointeihin on ohjattava investointiavustuksia. Haittojen vähentyessä turvetuotantoalan pienentämisellä 2 500 ha:sta 2 000 ha:iin ei ole merkitystä.

*Pintavalutuskenttien käyttö turvetuotannon vesistöhaittojen ehkäisemiseksi vaatii useimmiten tuotantoalueen vesien pumppausta ja lisäksi taseisen, riittävän laajan ja paksuturpeisen alueen. Pintavalutuskentän rakentamisedellytyksiä ja suunnitteluperusteita käsitellään tarkemmin mm. vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisussa 75 (Ihme R. ym. 1991). Rautalammin reitin alueella ei ole tällä hetkellä käytössä yhtään tuotantoaluetta, johon alunperin olisi suunniteltu nykyisten ohjeiden mukainen pintavalutuskenttä. Vanhoilla turvetuotantoalueilla v. 1995 mennessä tehtävät toimenpiteet tulevat käytännön syistä rajoittumaan useimmissa tapauksissa sarkaojaltaiden ja päisteputkien rakentamiseen ja kunnostamiseen sekä joissakin tapauksissa lisäksi erillisen laskeutusaltaan rakentamiseen. Asianmukaisesti toteutetuilla ja huolletuilla sarkaojaltailla voidaan kuitenkin vähentää selvästi tuotantoalueiden kiintoainekuormitusta. Suosituksien mukaisilla tuotantoalueiden pinta-alan*

*rajoituksilla pyritään osaltaan ehkäisemään turvetuotannon hallitsematonta kasvua reitin alueella. Tuotantoalueiden pinta-alassa tapahtuva vähentyminen korvautunee turpeen tuotantomenetelmien kehittyessä siten, että samalta alalta voidaan tuottaa aiempaa enemmän turvetta.*

**Vapon** mukaan suunnitelmassa on virheellisesti ilmoitettu, että turvetuotannon vaikutusta Vuonamonlahdessa lisää alueella suoritettu laaja metsäojitustoiminta. Yhtiön mielestä turvetuotannolla on omat, toiminnan laajuudesta riippuvat vaikutukset ja metsäojitustoiminnalla omansa joten vaikutuksia on syytä tarkastella erikseen.

*Esitys on otettu tekstissä huomioon (s. 148).*

**Vapo** on todennut suunnitelmaosassa turvetuotannon biologiset vaikutukset olevan tekstin: "Eräät humusvesille tyypilliset levälajit ovat hyvin haitallisia vesien virkistyskäytön kannalta. Limalevä (*Gonyostomum semen*) on yksi näistä. Humusvesien rehevöityminen esim. turvetuotannon seurauksena saattaa johtaa levän runsastumiseen." kytkevän turvetuotannon limalevän esiintymiseen, vaikka yhteydestä ei ole selvää näyttöä.

*Koska limalevän esiintymiseen vaikuttava ravinteisuuden lisäys saattaa johtua monista muistakin syistä, on huomautus katsottu aiheelliseksi ja viittaus turvetuotantoon jätetty pois.*

Kappaleessa 5.2 on turvetuotantoa käsittelevissä suosituksissa todettu seuraavaa: "Turvetuotannon alapuolisissa vesistöissä tulisi selvittää hapetustarve. Kiireellisintä tämä on Rastunsuon vaikutusalueella Äijävedessä ja Hankavedessä". **Vapon** mielestä turvetuotannon merkitys on vähäinen moniin muihin alueen elinkeinotoimintoihin nähden, ja yhtiö toteaa lisäksi kiintoainekuormituksen olevan lähelle tuotantoalueita laskeutuvaa. Yhtiö katsoo että kuormitusjakautuma on esitettävä kaikkien Äijäveden ja Hankaveden kuormittajien osalta, sekä ehdottaa tämän suosituksen poistamista tekstistä.

*Kuormittajien alapuolisten vesistöjen hapetustarpeen selvittäminen on mainittu myös eräiden pistekuormittajien, kuten yhdyskuntien ja kalankasvatuslaitosten osalta. Hankaveden happitilanteen tarkempi selvittäminen aloitetaan v. 1992 aikana. Tutkimuksen rahoituksessa ovat mukana Vapon lisäksi Savon Taimenen kalankasvatuslaitos sekä Rautalammin kunta. Myös Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri osallistuu tutkimuksiin. Tässä yhteydessä pyritään samalla selvittämään metsäojituksesta ja maataloudesta aiheutuvia ravinnehuuhtoutumia. Turvetuotannosta huuhtoutuva orgaaninen kiintoainekas voi kulkeutua varsinkin jokimaisessa vesistöissä pitkiäkin matkoja.*

Liite 24/29

#### 4.2.6 M u u l i k a a v a j a m u u t t a v a t o i - m i n t a

**Vesi- ja ympäristöhallituksen** mukaan suunnitelmassa esitetty 5 000 m<sup>2</sup>:n tonttikoko ei vielä takaa riittäviä mahdollisuuksia vesikäymäläjätevesien järkevään käsittelyyn, vaikka muut mainitut edellytykset täyttyisivät. Virasto toteaa, että haja- ja loma-asutuksen tehostamista ja ohjausta koskevassa kohdassa 5.2.6 tulee korostaa jätevesien maahanimeyttämisen edellyttävän sopivaa maaperää ja, että jätevesien pysyvä kerääminen umpikaivoon edellyttää poikkeuksellisen hyviä perusteluja.

Suunnitelmassa on esitetty 5 000 m<sup>2</sup>:n tonttikoko kaikissa olosuhteissa minimivaatimukseksi vesikäymälän jätevesien käsittelyä varten. Samassa yhteydessä (s. 182) on todettu, että yleiskaavaa laadittaessa mahdollisuudet jätevesien käsittelyyn on selvitettävä. Mikäli jätevesien maaperäkäsittely vaatii enemmän tilaa, suurennetaan vastaavasti tonttikokoa. Jos maaperäkäsittelyä ei voida järjestää, ei alueelle osoiteta lainkaan rakennuspaikkaa tai hyväksytään erityisistä syistä umpikaivoratkaisu.

Suunnitelman kohdan 5.2.6.1 suosituksissa on korostettu maaperän sopivuuden tärkeyttä maahanimeytystä järjestettäessä. Sivulla 203 on todettu: "Luonnollisesti rakennuspaikan tulee olla sellainen, että jätevesien maaperäkäsittely on mahdollinen järjestää."

Jätevesien umpikaivoon keräämistä koskeva huomautus on perusteltu. Suunnitelmassa on esitetty ongelmia, joita esiintyy umpikaivovesien keräilyssä ja käsittelyssä. Vesien kuljetus on kallista eikä läheskään kaikkiin paikkoihin päästä kaivoja tyhjentämään raskaalla kuljetuskalustolla. Kaikissa kunnissa ei ole edes järjestetty asiallista umpikaivovesien vastaanottoa ja käsittelyä.

Toimenpidesuosituksia umpikaivoratkaisun osalta on muutettu niin, että ratkaisu hyväksytään vain poikkeuksellisen hyvin perustein (s. 203).

**Vesi- ja ympäristöhallitus** ehdottaa Rautalammin reitin suunnitelman haja- ja loma-asutuksen kuormitusarvojen tarkistamista, koska viime aikoina on esitetty ominaiskuormitusarvoja, jotka poikkeavat suunnitelmassa käytetyistä Kaupin esittämistä arvoista (Kauppi L. 1979 a). Suunnitelman ominaiskuormitusarvot ovat fosforille 0,12 kg ja typelle 0,30 kg asukasta kohti vuodessa.

Viime vuosina esitetyt haja-asutuksen ominaiskuormitusarvot ovat vaihdelleet fosforin osalta 0,12 - 0,40 kg asukasta kohti vuodessa. Ominaiskuormitusarvon on todettu vaihtelevan voimakkaasti riippuen jätevesien käsittely- ja johtamistavoista (esim. sakokaivo, maaperäkäsittely, johtaminen maaperään tai ojaan) sekä etäisyydestä vesistöistä. Koska kyseessä on laaja suunnitelualue, on jokseenkin mahdotonta edes karkeasti arvioida edellä esitettyjä seikkoja. Mikäli suunnitelmassa käytettäisiin sekä fosforin että typen osalta kaksinkertaisia ominaiskuormitusarvoja (fosforilla 0,24 kg ja typellä 0,60 kg asukasta kohti vuodessa), päädyttäisiin haja- ja loma-asutuksen osalta seuraaviin kuormitusarvoihin: fosfori 5,86 t ja typpi 14,60 t vuodessa. Haja-asutuksen jätevesien sisältämästä fosforista kulkeutuisi tällöin vesistöihin noin 22 % ja tyydestä noin 14 %. Haja- ja loma-asutuksen osuus Rautalammin reitin fosforin kokonaisvirtaamasta nousisi 3,6 %:iin ja typen 0,4 %:iin. Vaikutus muiden kuormitusta aiheuttavien tekijöiden osuuksiin fosforin kokonaisvirtaamasta olisi varsin vähäinen. Suunnitelmassa esitettyjä kuormituslukuja ei haja- ja loma-asutuksen osalta ole katsottu tarpeelliseksi muuttaa.

### 5.3 TUTKIMUS JA VESILUONNON SUOJELU

Vesi- ja ympäristöhallituksen mukaan tutkimusta ja vesiluonnon suojelua on käsitelty riittävän laajasti, joskin tiedot alueen luonnonoloista on esitetty ylimalkaisesti ja täsmällinen biologinen kuvaus puuttuu. Lisätutkimusten ja selvitysten tarvetta alueella on edelleen sekä maankäytön että vesienkäytön suunnittelun yhteydessä. Erityisen tarpeellista olisi rantojen ja pienvesien nykytilan, suojelutarpeen ja -mahdollisuuksien selvittäminen. Suunnitelmassa esitetään eräitä täydennyksiä rantojensuojeluun. Esitykset vaikuttavat tarpeellisilta ja perustelluilta. Rautalammin kunta ja Kuopion läänin maatalouskeskus toteavat, että tutkimusta tulisi lisätä erityisesti voimakkaimmin kuormitetulla vesistönosilla. Konneveden kunnan mielestä kalanviljelylaitoksilla tulee panostaa jätevesien puhdistusmenetelmien tutkimiseen.

*Esitykset sisältyvät jo lähes sellaisinaan suunnitelman toimenpidesuosituksiin.*

Kuopion yliopiston mielestä suositukset luonnon ja vesiympäristön tutkimiseksi ovat oikeansuuntaisia. Yliopisto ei suosita kuitenkaan kenttätutkimusaseman perustamista alueelle, vaan pitää tärkeämpänä, että alueen



Liite 24/31

tutkimuslaitosten ja yliopistojen voimavaroja tulee muuten lisätä vesistön kokonaisvaltaisen tutkimuksen käynnistämiseksi. Samoin Kuopion ja Keski-Suomen kalastuspiirien näkemyksen mukaan tutkimusaseman perustaminen ei liene tarpeellista. Kuopion kalastuspiiri esittää yhdeksi luonnon ja vesiympäristön tutkimuskohteeksi Rautalammin reitillä humusvesien vaikutuksen selvittämistä kirkkaissa reittijärvissä, johon tulisi sisältyä myös uusien tutkimus- ja seurantamenetelmien kehittäminen. Piiri vaatii kiireellisiä toimenpiteitä virkistyskäyttöä ja erityisesti kalastusta haittaavan, runsaana esiintyvän levän (*Hyalothea dissiliens*) aiheuttajan selvittämiseksi ja leväongelman torjumiseksi. Kuopion kalastuspiiri ei kannata tutkimusaluksen käyttöä Saimaalla saatujen kokemusten perusteella. Esitettyjä kalataloustutkimuskohteita ei kalastuspiiri pidä yksinomaan Rautalammin reitin ongelmana, vaan pääpaino reitin tutkimuksissa on syytä pitää limnologisissa aiheissa.

*Tutkimusaseman ja -aluksen osalta on esitykset otettu huomioon suosituksissa (s. 207).*

*Levähaittojen syiden selvittämistä koskeva tutkimus on alkanut kesällä 1992.*

Tutkimuksen osalta Keski-Suomen kalastuspiiri pitää tärkeänä, että Konneveden pitkäaikainen seurantalutkimus ja asema vertailujärvenä turvataan myös jatkossa.

*Esitys on otettu huomioon suunnitelman tekstissä (s. 207).*

#### 5.4 LAINSÄÄDÄNTÖ

Vesi- ja ympäristöhallitus pitää parempana jättää odottamaan erityissuojelutyöryhmän loppuraportin valmistumista ja ottaa kantaa Konneveden ja Pohjois-Konneveden muuta reittiä tiukempaan suojeluun vasta sen jälkeen, kun erityissuojelun valtakunnalliset puitteet ovat selvinneet. Mikäli Konnevesi ja Pohjois-Konnevesi suojellaan lailla, tulisi vesi- ja ympäristöhallituksen käsityksen mukaan kalankasvatukselle annettuja toimenpidesuosituksia selvästi tiukentaa. Suomen Lohenkasvattajain Liiton mielestä Rautalammin reittiä ei tulisi lainkaan ottaa erityissuojelun piiriin. Liiton mielestä erityissuojelu merkitsee muuta maata tiukempia määräyksiä ja asettaisi alueen elinkeinotoiminnat eriarvoiseen asemaan.

*Kuten suunnitelmassa ja useimmissa lausunnoissakin on tuotu esille, Rautalammin reitillä on ainutkertaisia ja suojelun ansaitsevia luonnonarvoja. Näiden luonnonarvojen säilyttäminen olisi turvattava ja se tapahtunee parhaiten erityissuojelun avulla. Erityissuojelu tulee sovitaa valtakunnalliseen käytäntöön ja paikallisiin olosuhteisiin ja elinkeinoihin.*

Vesi- ja ympäristöhallituksen mielestä suunnitelmaluonnosta viimeisteltäessä tulee ottaa huomioon myös vesilaisissa ja säädöksissä tapahtuneet muutokset, kuten se, että kalastuspiireillä on jo nykyisin valitusoikeus ojitustoimitusten päätöksistä.

*Suunnitelmatekstiä (s. 93, 210, 211) on muutettu vesilainsäädännössä v. 1991 tapahtuneiden muutosten edellyttämällä tavalla.*

Jotta lainsäädäntöä koskevien (mm. veneily- ja vesimatkailu) suositusten toteuttaminen etenisi hallinnossa, tulisi niille vesi- ja ympäristöhallituksen mukaan asettaa selkeä vastuutaho, esim. minkä tahon ja mihin mennessä tulisi laatia asiaa koskeva virallinen aloite. Kuopion kalastuspiirin mielestä veneilyä ja vesimatkailua koskevat lakiesitykset eivät kuulu tämän suunnitelman toimenpide-esityksiin.

*Suunnitelmassa esitetty lainsäädäntöä koskeva suositus on katsottava aloitteeksi, jonka eteenpäin vieminen on linjaorganisaation mukaisesti monessa tapauksessa vesi- ja ympäristöhallituksen tehtävä. Veneily ei tee tässä suhteessa poikkeusta.*

Rautalammin kunta, Koskelo-Konneveden kalastusalue ja Kuopion läänin maatalouskeskus katsovat, että lainsäädännön kehittämisessä on pyrittävä lisäämään vesivalvontaviranomaisen mahdollisuuksia puuttua tehokkaammin ympäristöhaittojen ehkäisyyn kuivatuksessa ja tulvasuojelussa.

*Kohdan 5.4 teksti sivulla 210 tähtää juuri tähän.*

Keski-Suomen Maatalouskeskus/Kalatalouskeskus katsoo, että mikäli suon ottamista turvetuotantoon ei saateta ratkaistavaksi vesioikeudessa tulee kalatalousviranomaisten ja lääninhallituksen lisäksi varata kalastuskunnille ja/tai kalastusalueille mahdollisuus antaa lausunto tehdystä tuotantosuunnitelmasta.

*Kalastuskuntien ja kalastusalueiden näkökantojen on uskottu tulevan esille kalatalousviranomaisten lausuntojen kautta. Suositukseen (s. 213) on lisätty lausunnon antajiksi kuntien ympäristönsuojeluviranomainen.*

Pielaveden ja Keiteleen kunnat näkevät, että esitettyjen kehittämistoimenpiteiden toteuttaminen edellyttää muutoksia voimassa olevaan lainsäädäntöön ja muuhun normistoon. Lainsäädäntöä muutettaessa tulisi huolehtia siitä, ettei niillä estetä tai tarpeettomasti vaikeuteta normaalia elinkeino- ym. toimintaa painottamalla vain suojelullisia näkökohtia.

41. Siuntionjokineuvottelukunta: Siuntionjoen vesistön käytön ja suojelun yleissuunnitelma. Helsinki 1989.
42. Vilhunen, Oili: Hankoa ympäröivän merialueen tila vuosina 1976 - 1986. Helsinki 1989.
43. Vantaanjoen vesistön vesiensuojelun toimenpideohjelma. Helsinki 1990.
44. Jeltsch, Ulrich: Saastuneiden maa-alueiden kunnostus. Helsinki 1990.
45. Ahtiainen, Marketta: Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun. Helsinki 1990.
46. Heikkilä, Raimo: Vaasan läänin uhanalaiset suokasvit. Helsinki 1990.
47. Korkka-Niemi, Kirsti: Tutkimus kaivovesien happamoitumisesta Suomessa. Helsinki 1990.
48. Kauppi, Lea; Sandman, Olavi; Knuuttila, Seppo; Eskonen, Kristiina; Liehu, Anita; Luokkanen, Sinikka & Niemi, Maarit: Maankäytön merkitys vesien käytölle haitallisten sinileväkukintojen esiintymisessä. Helsinki 1990.
49. Heikkinen, Kaisa & Visuri, Anna: Orgaanisten aineiden merkityksestä ja pidättymisestä virtaavan veden ekosysteemeissä.  
Heikkinen, Kaisa & Visuri, Anna: Turvetuotannon typpikuormituksen vaikutuksista virtaavissa vesissä. Helsinki 1990.
50. Pitkänen, Heikki; Kangas, Pentti; Sarkkula, Juha; Lepistö, Liisa; Hällfors, Guy & Kauppila, Pirkko: Veden laatu ja rehevyys Itäisellä Suomenlahdella. Raportti vuosien 1987 - 88 tutkimuksista. Helsinki 1990.
51. Hirvi, Juha-Pekka (toim.): Suomenlahden öljyvahinko 1987. Helsinki 1990.
52. Levinen, Riitta: Puhdistamolietteen viljelykäytön edellytykset. Helsinki 1990.
53. Niemi, Reino A: Makrofytyt vesien tilan seurannassa. Helsinki 1990.
54. Lammassaari, Veikko: Uitto ja sen vesistövaikutukset. Helsinki 1990.
55. Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toiminnan suuntaviivat 1990-luvun alkupuoliskolla. Helsinki 1990.
56. Perälä, Jaakko & Reuna, Marja: Lumen vesiarvojen alueellinen vaihtelu Suomessa. Helsinki 1990.
57. Haja-asutuksen vedenhankinnan kehittäminen. Helsinki 1990.
58. Puustinen, Jukka: Typen merkitys rannikkovesien rehevöitymisessä. Helsinki 1990.
59. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri: Pohjois-Pohjanmaan vedet ja ympäristö 1990-luvulla. Helsinki 1990.
60. Saviranta, Leena & Katko, Tapio (toim.): Kansainvälinen vesihuollon vuosikymmen 1981 - 1990 Suomessa. Helsinki 1990.
61. Katko, Tapio (ed.): The international drinking water and sanitation decade 1981 - 1990 in Finland. Helsinki 1990.
62. YV-projekti: Kokemuksia osallistumisesta ja vaikutusten arvioinnista vesiensuojelun suunnittelussa. Helsinki 1990.
63. Antikainen, Sari; Smolander, Ulla & Järvinen, Olli: Näytteenottomenetelmän luotettavuus luonnonvesien raskasmetalliseurannassa. Helsinki 1990.
64. Saarela, Jouko: Kaivosjätteiden geoteknisistä ominaisuuksista ja ympäristövaikutuksista. Helsinki 1990.
65. Turun vesi- ja ympäristöpiiri: Vesien käyttö ja hoito 1990-luvulla Varsinais-Suomi ja Etelä-Satakunta. Helsinki 1990.
66. Mukherjee, Arun B: The use of chlorinated paraffins and their possible effects in the environment. Helsinki 1990.
67. Assmuth, Timo: Kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutukset. Riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti. Helsinki 1990.
68. Porvoonjoen kuormitusselvitystyöryhmä; Lehtonen, Eija & Penttilä, Sirpa (toim.): Porvoonjoen kuormitusselvitys. Helsinki 1991.
69. Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri: Mikkelin läänin vesien hoito 1990-luvulla. Helsinki 1991.
70. Louekari, Kimmo; Saarikoski, Heli & Joki-Kokko, Eeva: Kadmium ympäristössä. Helsinki 1991.
71. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Pohjanmaan vedet ja ympäristö. Helsinki 1991.
72. Freindling, Alexander & Heitto, Lauri: Primary production of inland waters. Helsinki 1991.
73. Pennanen, Jussi: Toutain Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen järjestelyn vaikutusalueella. Helsinki 1991.

74. Hildén, Mikael; Hakaste, Tapio; Korhonen, Pekka & Rahikainen, Eljas: Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen kalatalouden inuressianalyysi. Helsinki 1991.
75. Ihme, Raimo; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. Helsinki 1991.
76. Pasanen, Jaana: Öljyisen maan ja jätteen mikrobiologinen puhdistus. Helsinki 1991.
77. Ihme, Raimo; Isotalo, Lauri; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Turvesuodatus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa.  
Ihme, Raimo; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Laskeutusaltaiden toimivuuden parantaminen turvetuotantoalueiden valumavesien käsittelyssä.  
Ihme, Raimo; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Turvetuotantoalueiden kuormituksen pidättäminen sarkaojiin. Helsinki 1991.
78. Rantala, Aulis (toim.): Vesistöjen kalkitus happamien sulfaattimaiden vaikutusalueella. Helsinki 1991.
79. Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä; Hynninen, Pekka (toim.): Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnitelma. Helsinki 1991.
80. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Suomen kehittyvät vesivarat. Helsinki 1991.
81. Haapala, Kirsti & Eurén, Maija: Luonnonvesien ja jätevesien kiintoainemäärityksen ongelmista. Helsinki 1991.
82. Laine, Anne & Heikkinen, Kaisa: Turvetuotannon kalastovaikutukset. Helsinki 1991.
83. Vesihuoltolaitokset 31.12.1988 ja 31.12.1989. Helsinki 1992.
84. Sandman, Olavi; Turkia, Jaana & Huttunen, Pertti: Paleolimnologinen tutkimus metsäojituksen ja -lannoituksen vesistövaikutuksista Juupajoen Kalliojärvestä. Helsinki 1992.
85. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri: Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vedet. Helsinki 1991.
86. Roila, Tuija: Pienvesien happamoitumisen seuranta vuosina 1979 - 1989.  
Roos, Jaana: Puskurikapasiteetin muutokset eräissä pienjärvisä vuosien 1937 - 48 ja 1988 välillä.. Helsinki 1992.
87. Ollikainen, Minna: Karjalan Pyhäjärven tila 1980-luvulla sedimentin piilevien ilmentämänä. Helsinki 1992.
88. Lepistö, Liisa: Planktonlevien aiheuttamat haitat. Helsinki 1992.
89. Rantakangas, Jorma: Perkauksen aiheuttaman kiintoainevirtaaman ennakkointi. Helsinki 1992.
90. Kaijalainen, Erkki (toim.): Soukajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma. Helsinki 1992.
91. Salo, Simo: The fate of chemicals spilled on water. A literature review of physical and chemical processes. Helsinki 1992.
92. Mäkirinta, Urho & Tolonen, Pasi: Vaalan Järvikylän järvien kasvillisuus järvien tilan kuvaajana. Helsinki 1992.
93. Mäkirinta, Urho: Muutoksia Alavetelin Isojärven kasvillisuudessa 1973 - 1981. Helsinki 1992.
94. Nakari, Tarja: Porvoon edustan merialueen meriveden vaikutuksista sumputettujen ja luonnonkalojen elintoimintoihin. Helsinki 1992.
95. Torpström, Heikki & Lappalainen, Matti: Järvien biomanipulaation perusteita ja käytännön mahdollisuuksia. Helsinki 1992.
96. Salonen, Seija; Frisk, Tom; Kämmeniemi, Tellervo; Niemi, Jorma; Pitkänen, Heikki; Silvo, Kimmo & Vuoristo, Heidi: Fosfori ja typpi vesien rehevöittäjinä - vaikutusten arviointi. Helsinki 1992.
97. Assmuth, Timo; Strandberg, Tapio; Joutti, Anneli & Kalevi, Kirsti: Kemiaalisesti saastuneiden maa-alueiden tutkimusmenetelmät. Helsinki 1992.
98. Kivimäki, Anna-Liisa: Tekopohjavesilaitokset Suomessa. Helsinki 1992.
99. Tanninen, Risto: Arvot ja asenteet Pyhäjoen vesiensuojelusuunnittelussa. Helsinki 1992.
100. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri: Rautalammin reitin vene- ja retkisatamasuunnitelma. Helsinki 1992.
101. Eloheimo, Karri: Veneily ja sen ympäristövaikutukset. Helsinki 1992.
102. Sytyke 16. Sannholm, Gun & Söderström, Mirja: Entsyymikäsittelyn merkitys sulfaattimassan valkaisuissa. Helsinki 1992.
103. Sytyke 9. Raitio, Laura: Siistausprosessin ympäristökuormitus. Helsinki 1992.
104. Sytyke 17. Jantunen, Esko: Jätevesipäästötön paperitehdas. Helsinki 1992.

105. Sytyke 10. Effects in mesocosms exposed to untreated and treated total mill effluents from production of bleached hardwood kraft. Helsinki 1992.
106. Hudd, Richard; Toivonen, Anna-Liisa & Wistbacka Ralf: Malax & fiskeriutredning. Helsinki 1992.
107. Rontu, Mika: Pohjaveden alkalointi kalkkikivisuodatuksella. Helsinki 1992.





ISBN 951-47-6365-3  
ISSN 0786-9592